www.elettronicaflash.it

n° 229 - Luglio/Agosto 2003 € 4,00

elettronica flash

mensile di progetti, radio, computer & news dal mondo dell'elettronica

In questo numero:

Upgrade del TS930

di Valerio Vitacolonna

Un Finale BF dall'inizio alla fine

di Roberto Carboni

6 pagine di annunci

16 pagine di Surplus DOC da staccare

ed altro ancora ...

Rivista + 3 articoli elettronici scaricabili dal sito!!

30229

9 771124 891003

Allen Goodman editore - 40129 Bologna - via dell'Arcoveggio 118-2 - Sped. in A.P. - 45% - art. 2- comma 20/b - Legge num. 662/96 - Filiale di Bologna - ISSN 1124-8912

I progetti

Gli approfondimenti

Le rubriche

Le monografie

Surplus DOC

Just a moment, please

Ed ecco il numero di Luglio/Agosto: 116 pagine, tutte a colori, allo stesso prezzo delle usuali cento. Ma non è solo di questo che vorrei parlarvi. Anzi. Per una volta vi chiederò di mettere da parte la rivista e di passare queste ferie o vacanze con i vostri cari, in maniera più completa: quello che normalmente non si può fare nei mesi dove, fra scuola e orari di lavoro, ci si riduce, di solito, a trascorrere qualche ora nel fine settimana con i propri cari, di fretta e con il lavoro nella testa. Ma ora non abbiamo più scuse. Dedicatevi a loro: parlate, o meglio, ascoltate i vostri figli a cui non sembrerà vero di avere il proprio genitore a disposizione per tutta la giornata. Giocate con loro e non preoccupatevi dell'ora, degli impegni, delle cose da fare, della rivista, della radio. Al vostro ritorno in città, saranno cose ferme lì, come prima, non si saranno spostate di un centimetro. Forse non avrete letto quell'articolo interessante, non avrete fatto quel collegamento particolare, ma sarete molto, molto più ricchi dentro e avrete rinsaldato ulteriormente quei legami e quall'affiatamento che fanno parte veramente della nostra vita. La rivista può aspettare, la nostra vita no.

***

Un bell'articolo di Roberto Carboni 'completo', come dice lui, in ogni sua parte – dalla progettazione alla realizzazione – apre questo numero estivo. Il solito inserto del surplus (che tanto successo sta ottenendo fra i cultori di queste apparecchiature) che contiene un lavoro su un Racal abbastanza recente, un ricevitore Telefunken 'restaurato' in maniera particolare e la coppia Bonizzoni-Mantovani che ci raccontano uno strumento da laboratorio occupano la parte staccabile del giornale. A proposito a Marzaglia, in settembre, presenteremo il secondo volume della raccolta degli articoli di EF sul surplus! Un buon lavoro di Danilo Larizza sulla nuova moda radioamatoriale Echolink ci introduce ad una maniera opinabile di lavorare con la radio ed internet e poi le puntate successive delle due monografie: Caratteristiche dei ricevitori (Mario Held, I3HEV) e quella sui motori passo-passo (Ferdinado Negrin) e la seconda puntata dell'applicazione di MicroCap 7 (Alberto Bagnasco) sono ormai appuntamenti fissi. Valvole con Tu...tu...tubiamo e una decina di progetti per trascorrere un po' di tempo con il saldatore, completano in parte la panoramica. Il resto scopritelo da soli.

A presto, 73 de lucio, iw3egw

Su internet troverete:

Elementi chimici in elettronica di Rodolfo Parisio, IW2BSF
Breve esposizione delle applicazioni della chimica nel nostro hobby: utilizzi, danni potenziali e interazioni con il nostro organismo.

Temporizzatore per plafoniera di Marco Lento
Divertiamoci ad imitare il funzionamento dei timer-plafoniera di serie sulle più moderne autovetture realizzandone uno capace di spegnere la lampada all'accensione del motore, con un gradevole effetto di dissolvenza finale

Webbit di Danilo Larizza
Abbiamo parlato a lungo di Lan, Wlan, schede di rete, hub, switch e chi più ne ha, più ne metta. Magari avrete cablato anche qualche piccola rete... diciamo 10 Pc (forse meno) se stiamo parlando di abitazioni :) Ora fermatevi un attimo...

Finalino

un altro amplificatore Hi-Fi? Aaaargh!...

Roberto Carboni

È vero: ELETTRONICA FLASH, fra le riviste del settore, è quella che più di tutte ha dato spazio ad apparecchiature hi-fi e comunque per la riproduzione del suono, però il progetto che mi accingo a presentare mostra una particolarità di rilievo che, in un certo senso, lo differenzia da quanto fin qui pubblicato: si presenta come un progetto "finito"

Non mi limiterò cioè a proporre la scheda amplificatrice da sola, o al più con il suo alimentatore, come succede di solito, ma anche tutti quei circuiti accessori che solitamente l'accompagnano in un prodotto commerciale, cioè le protezioni, il circuito di accensione, lucette varie ecc. ecc.

Alla fine, montando il tutto in un rack da due unità munito di fiancatine dissipanti avrete appunto un prodotto finito, completo di tutte le sue parti.

Ed ora bando alle ciance e veniamo agli schemi elettrici, prendendo in esame, anzitutto, l'amplificatore.

Trattandosi di uno schema classicissimo (il 90% degli amplificatori commerciali è fatto più o meno così) nessuno farà "Ohhh" per la meraviglia, per cui vi risparmio la sua descrizione.

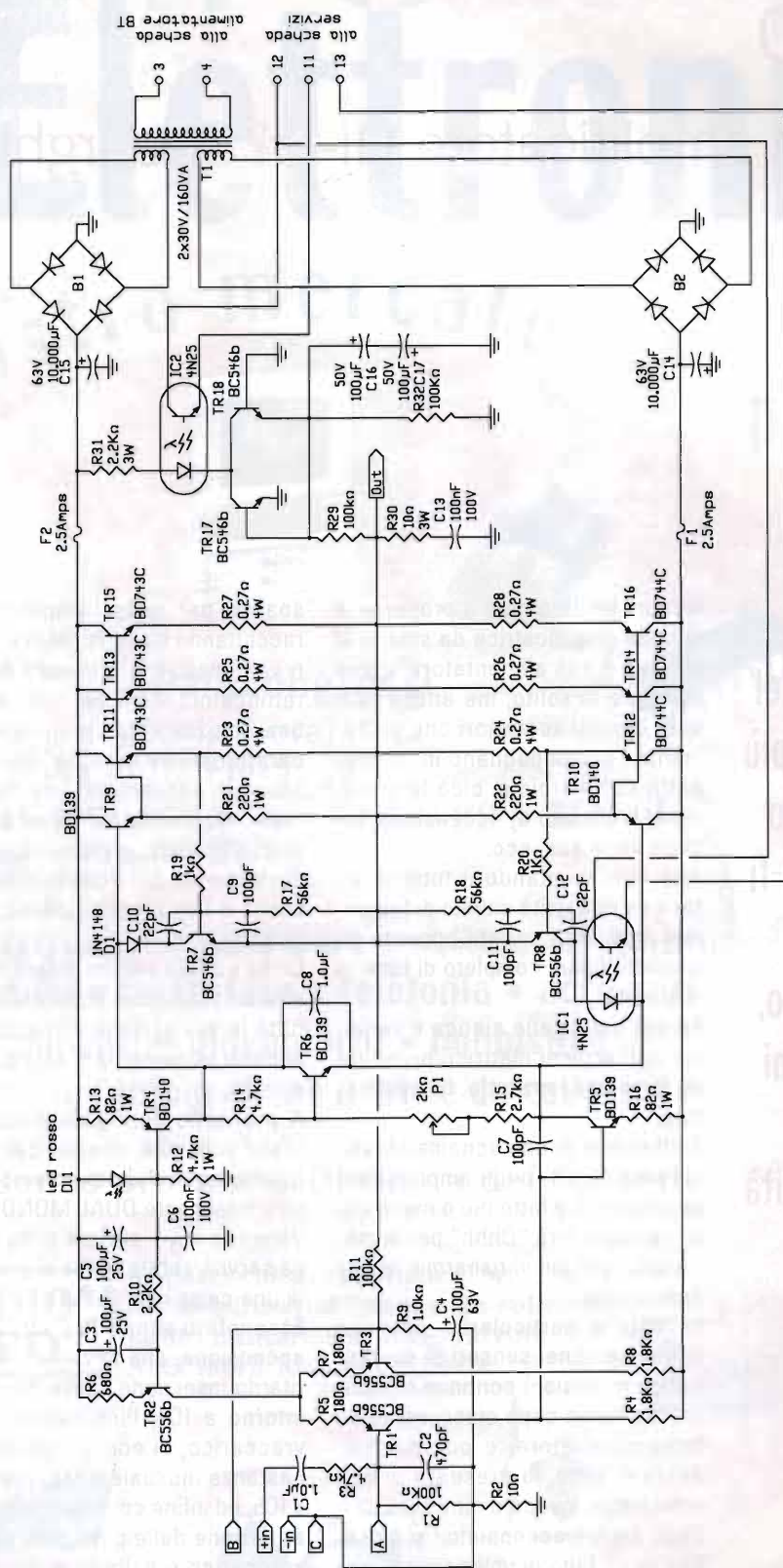
Le uniche particolarità possono riassumersi nei sensori di sovraccarico e tensioni continue in uscita, che fanno capo ciascuno ad un fotoaccoppiatore, e poi, più evidente di tutto, la presenza di due rettificatori invece di uno solo.

L'uso dei fotoaccoppiatori si giustifica per il fatto di voler evitare che il prezioso segnale audio vada a spasso per tutto l'amplificatore, raccattando qua e la ronzii e rumori vari, mentre la presenza dei due rettificatori, lungi dal voler essere una soluzione "dalle insuperabili caratteristiche soniche" ha il solo scopo di consentirmi una migliore razionalizzazione del layout del circuito stampato, dividendolo in due parti quanto più possibile simmetriche e con piste di identica lunghezza.

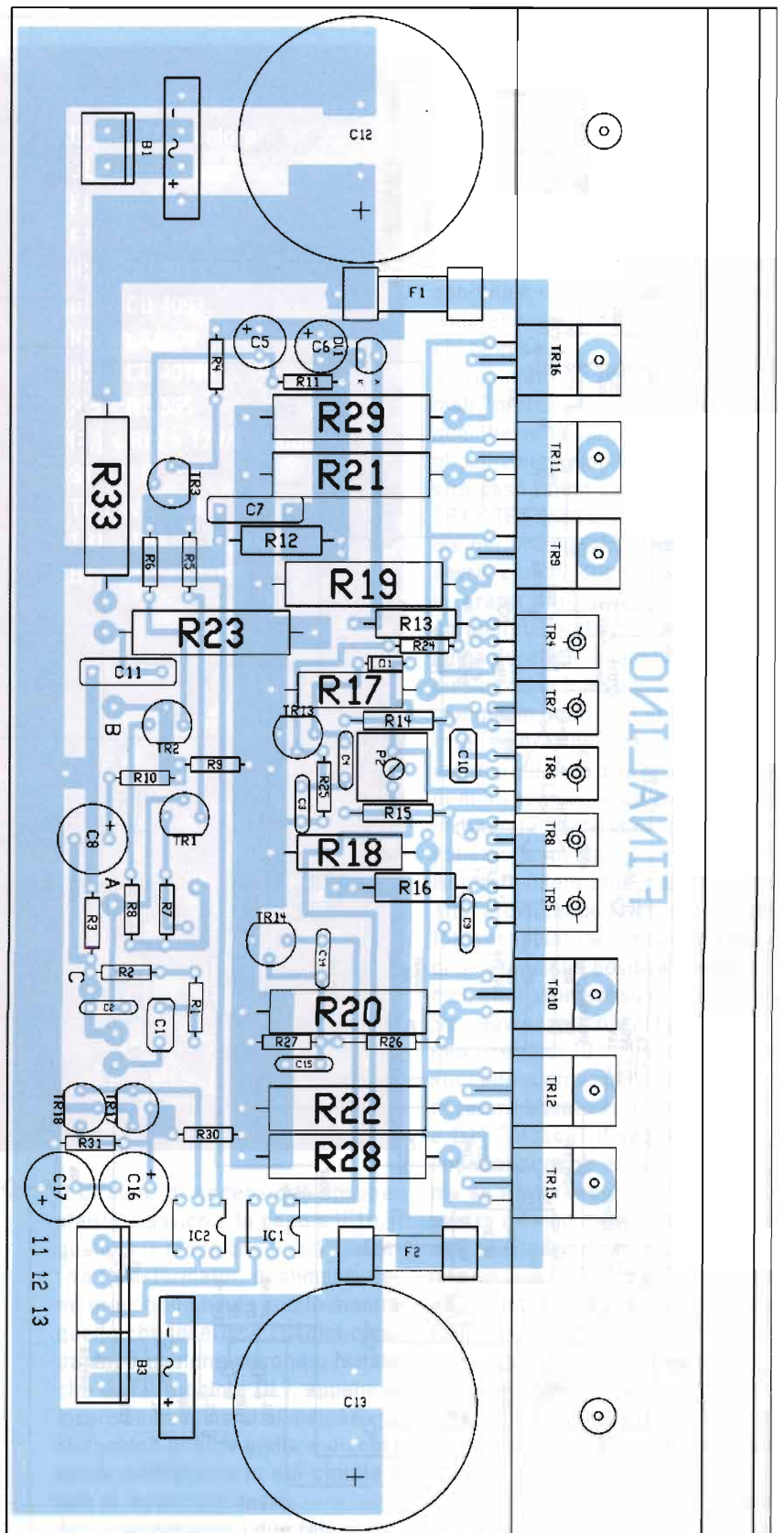
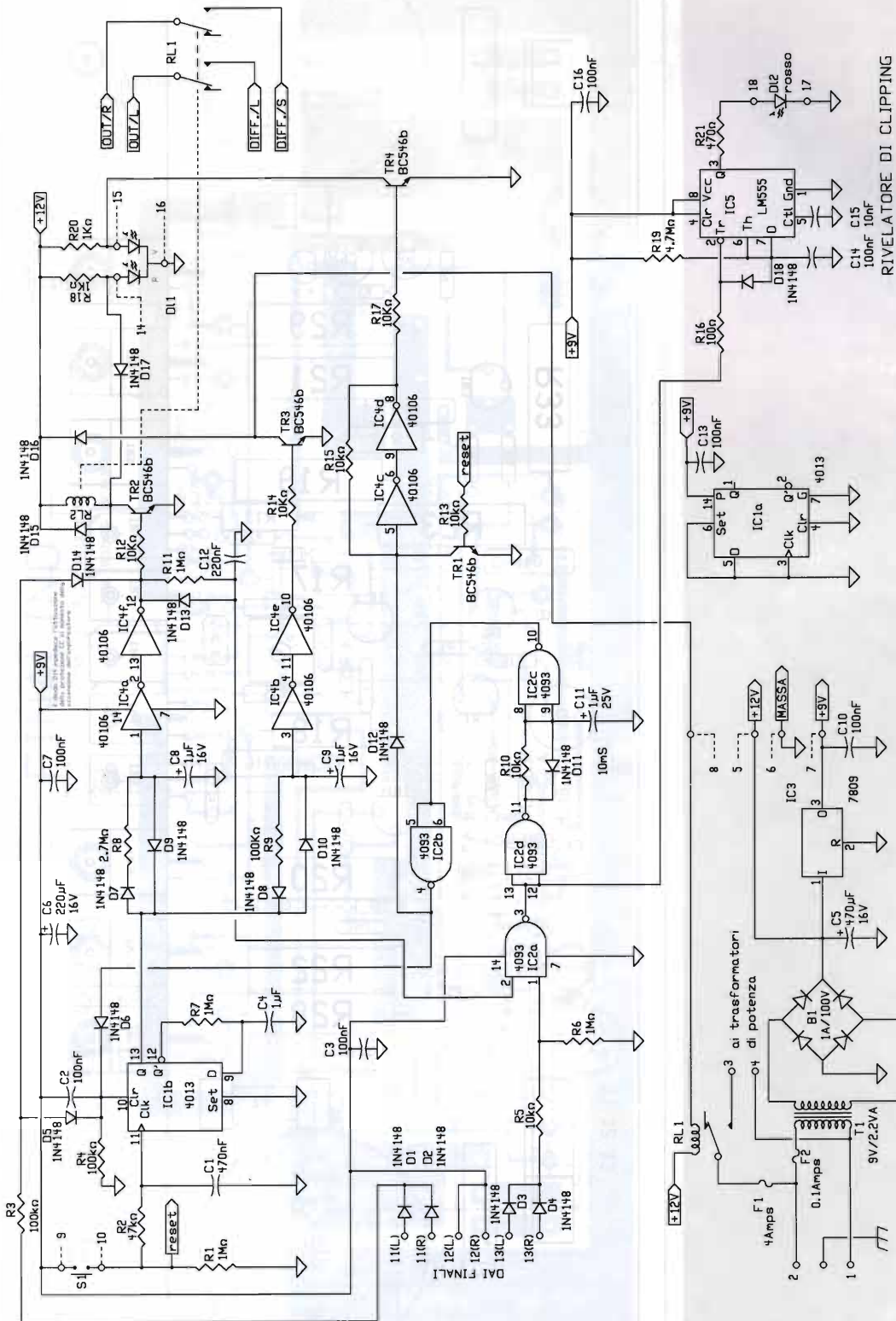
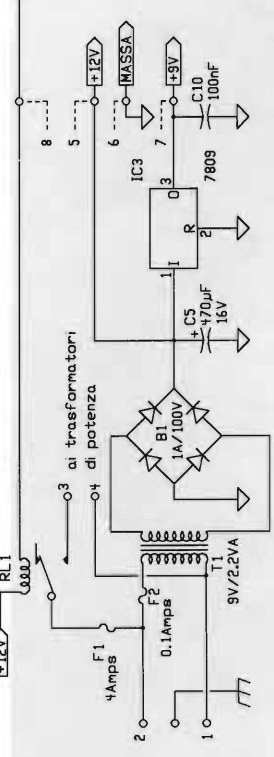
Come potrete vedere, infatti, la piastra amplificatrice supporta anche tutta la sua sezione alimentatrice, escluso ovviamente il solo trasformatore.

A proposito del trasformatore, in realtà sono due, uno per canale, in quanto ho realizzato un amplificatore totalmente DUAL MONO.

Venendo ora a parlare della scheda servizi, noterete che si presenta di una certa complessità.

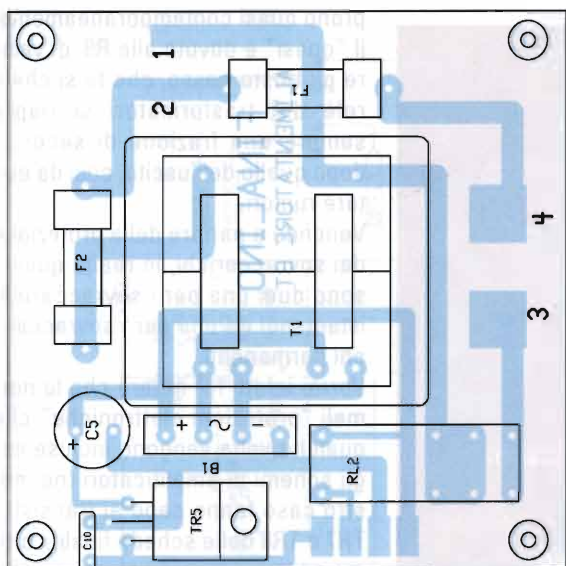
Essa infatti supporta il circuito di accensione, che fa capo a IC1b, il ritardo inserzione casse che ruota intorno a IC4, l'indicatore di sovraccarico, di configurazione abbastanza inusuale e facente capo a IC5, ed infine contiene i circuiti di attuazione delle protezioni dal sovraccarico e dalle tensioni continue in uscita.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 100kΩ
R2 = 10Ω
R3 = 4,7kΩ
R4 = 1,8kΩ
R5 = 180Ω
R6 = 680Ω
R7 = 180Ω
R8 = 1,8kΩ
R9 = 1kΩ
R10 = 2,2kΩ
R11 = 100kΩ
R12 = 4,7kΩ 1W
R13 = 82Ω 1W
R14 = 4,7kΩ
R15 = 2,7kΩ
R16 = 82Ω 1W
R17 = R18 = 56kΩ
R19 = R20 = 1kΩ
R21 = R22 = 220Ω 1W
R23 ÷ R28 = 0,27Ω 4W
R29 = 100kΩ
R30 = 10Ω 3W
R31 = 2,2kΩ 3W
R32 = 100kΩ
C1 = 1µF
C2 = 470pF
C3 = 100µF 25V
C4 = 100µF 63V
C5 = 100µF 25V
C6 = 100nF 100V
C7 = 100pF
C8 = 1µF
C9 = 100pF
C10 = 22pF
C11 = 100pF
C12 = 22pF
C13 = 100nF 100V
C14 = C15 = 10.000µF 63V
C16 = C17 = 100µF 50V
D1 = 1N4148
DL1 = LED rosso

IC1 = IC2 = 4N25
P1 = 2kΩ trimm. cermet
T1 = 2x30V/160VA
TR1 ÷ TR3 = BC556B
TR4 = BD 140
TR5 = TR6 = BD 139
TR7 = BC 546B
TR8 = BC 556B
TR9 = BD 139
TR10 = BD 140
TR11 = BD 743C
TR12 = BD 744C
TR13 = BD 743C
TR14 = BD 744C
TR15 = BD 743C
TR16 = BD 744C
TR17 = TR18 = BD 546B
F1 = F2 = fusibile 2,5A
B1 = B2 = ponte 4A/400V

RIVELATORE DI CLIPPING
ALIMENTATORE BT

ELENCO COMPONENTI

R1 = 1MΩ
R2 = 47kΩ
R3 = R4 = 100kΩ
R5 = 10kΩ
R6 = R7 = 1MΩ
R8 = 2,7MΩ
R9 = 100kΩ
R10 = 10kΩ
R11 = 1MΩ
R12 ÷ R15 = 10kΩ
R16 = 100Ω
R17 = 10kΩ
R18 = 1kΩ
R19 = 4,7MΩ
R20 = 1kΩ
R21 = 470Ω
C1 = 470nF
C2 = 100nF
C3 = 100nF
C4 = 1µF
C5 = 470µF 16V elett.
C6 = 220µF 16V elett.
C7 = 100nF
C8 = C9 = 1µF 16V elett.
C10 = 100nF
C11 = 1µF 25V elett.
C12 = 220nF
C13 = C14 = 100nF
C15 = 10nF
C16 = 100nF
D1 ÷ D18 = 1N4148
DL1 = LED bicolore
DL2 = LED rosso
F1 = fusibile 4A
F2 = fusibile 0,1A
IC1 = CD 4013
IC2 = CD 4093
IC3 = µA7809
IC4 = CD 40106
IC5 = NE 555
RL1 = RL2 = 12V/2 scambi
S1 = N.O.
T1 = 9V/2,2VA
TR1 ÷ TR4 = BC 546B
B1 = ponte 1A/100V

Il circuito di accensione è abbastanza classico e fa capo a IC1b, il quale fa in modo che il relè che attiva i trasformatori di alimentazione principali chiuda subito mentre quello che inserisce l'uscita chiuda dopo qualche secondo. Notate che il LED tricolore DL1, appena si inserisce la spina di alimentazione si illumina di luce gialla e diventa verde nell'istante in cui chiude il relè di inserzione casse.
Allo spegnimento, i due relè si riaprono quasi contemporaneamente; il "quasi" è dovuto alla R9, di valore piuttosto basso, che fa si che il relè dei trasformatori si riapra sempre una frazione di secondo dopo quello dell'uscita, così da evitare rumori.
Venendo a parlare della protezione dai sovraccarichi, in realtà queste sono due: una per i sovraccarichi istantanei ed una per i sovraccarichi permanenti.
Vorrei infatti far notare che le normali "protezioni elettroniche" che qualche volta vengono incluse negli schemi di amplificatori (nel nostro caso fanno capo ai transistor TR7 e TR8 delle schede finali), ottime per proteggere i transistor dai sovraccarichi istantanei, non sono in grado però di proteggerli dai cortocircuiti e dai sovraccarichi di lunga durata, in quanto l'eccessiva dissipazione li distruggerebbe comunque in pochi istanti.
In questo amplificatore, se il sovraccarico dura più di una decina di millisecondi, le casse vengono immediatamente staccate e l'amplificatore spento.
Noterete infatti che l'attivazione di TR8, provocando l'accensione del fotoaccoppiatore, comporta l'invio di una tensione positiva (livello logico alto) all'ingresso di IC2a.
Se il sovraccarico è di tipo istantaneo (meno di 10 millisecondi) non succede niente, perchè il temporizzatore basato su IC2c, R10, C11 e D11 "blocca" il segnale logico, impedendogli di arrivare a IC2b; ma se il sovraccarico dura abbastanza a lungo da superare questo ostacolo (più di 10 millisecondi), allora un livello logico alto compare all'uscita di IC2b e, tramite il diodo D6 provoca il reset di IC1b ed il conseguente spegnimento dell'amplificatore.
Tale fatto viene anche segnalato visivamente dal DL1, che diventa rosso.
Da notare che il reset di questo LED è automatico (grazie a TR1),

per cui premendo di nuovo il pulsante di accensione ridiventa immediatamente giallo e, se tutto è a posto, verde.
I dieci millisecondi previsti dal progetto sono in realtà estremamente cautelativi, volendo si possono aumentare portandoli anche a 30 o 40 millisecondi o anche più, però la responsabilità di farlo dovrete prendervela voi; tenete presente che il tempo in millisecondi corrisponde, con buona approssimazione, al valore di R10 espresso in kΩ.
Nel caso di tensioni continue in uscita, succede più o meno la stessa cosa, solo che in questo caso non c'è alcun ritardo ed il livello logico alto generato dal relativo fotoaccoppiatore raggiunge istantaneamente il piedino di reset di IC1a tramite D5.
Il suddetto livello logico raggiunge anche, tramite D14, l'uscita di IC4f: qualcuno potrebbe pensare trattarsi di un controsenso, visto che in quel momento l'uscita di IC4f è essa pure a livello alto, ma il ruolo di D14 è importante solo al momento dell'accensione; infatti se non ci fosse, il colpo di corrente che si genera sempre in questi casi, pur non essendo udibile in altoparlante provocherebbe l'attivazione del fotoaccoppiatore e l'istantaneo spegnimento dell'amplificatore!
Grazie alla presenza di D14, invece, essendo nella fase di accensione ancora a livello basso l'uscita di IC4f, questo segnale "intempestivo" viene fugato a massa e non può resettare IC1b.
Quando interviene la protezione da tensioni continue in uscita, il LED DL1 non diventa rosso, bensì giallo, per cui, ricapitolando, vedendo l'amplificatore spegnersi da solo, se il LED diventa rosso vuol dire che è intervenuta la protezione da sovraccarico, se diventa

Il montaggio

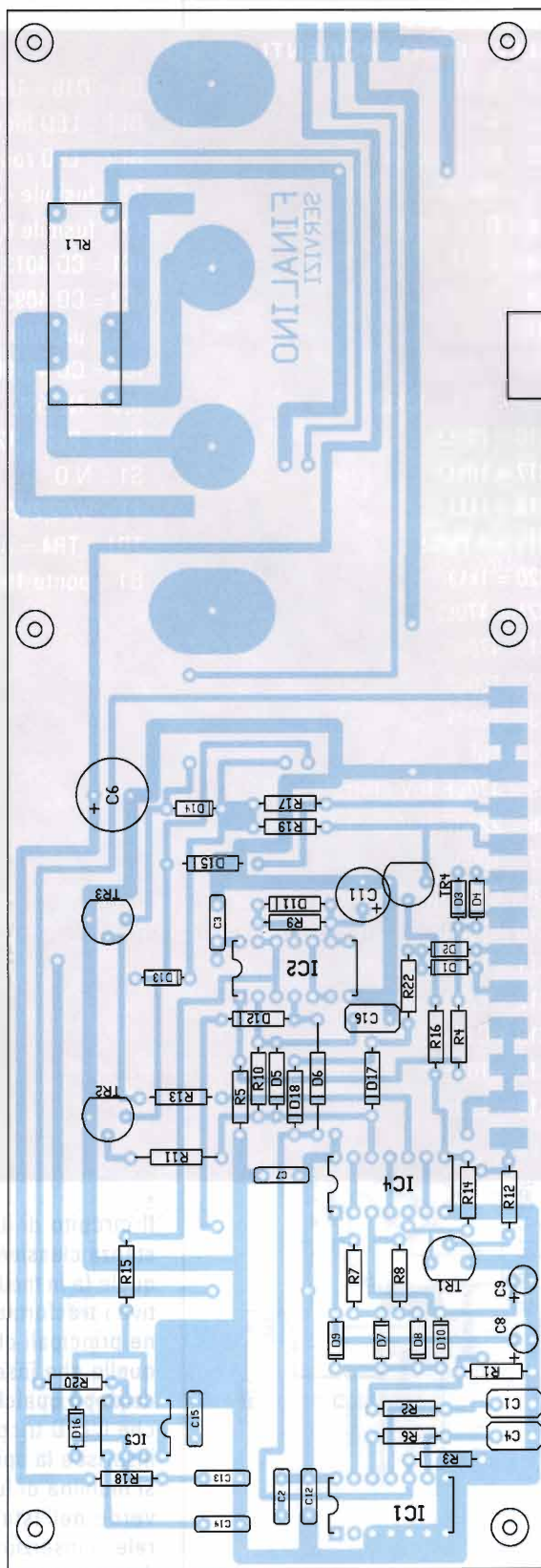
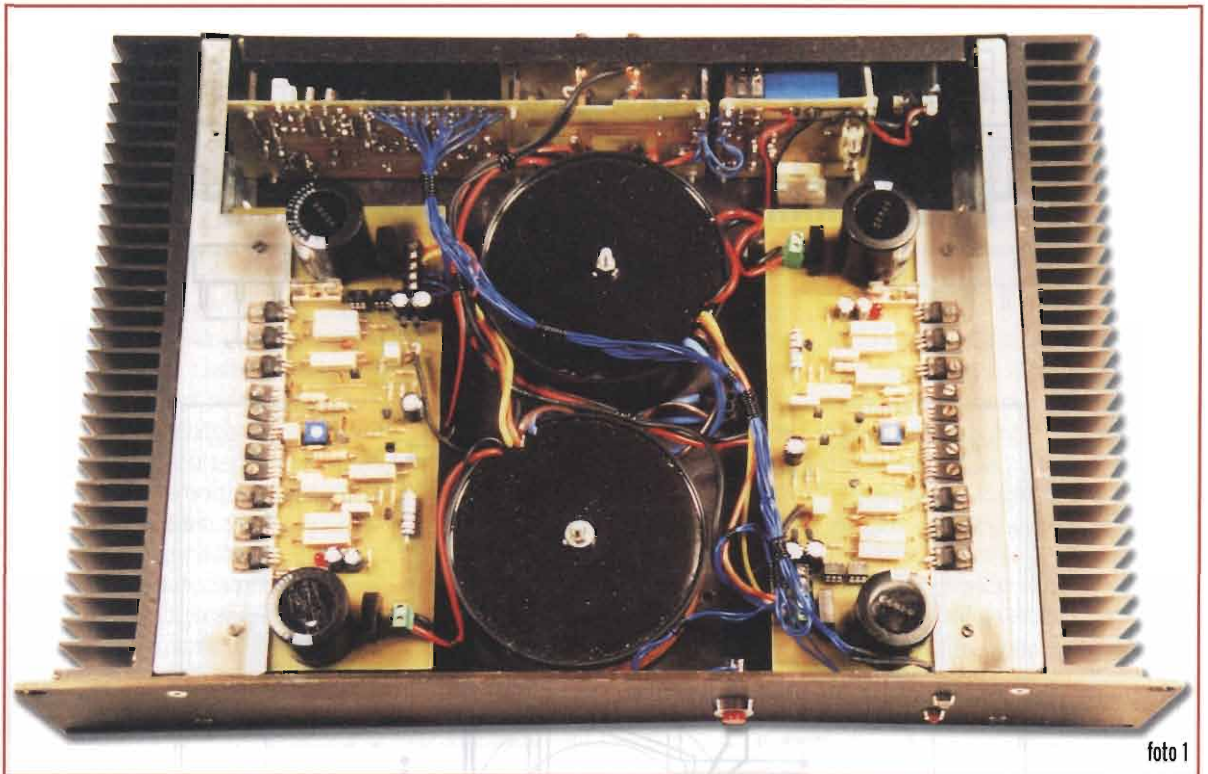



foto 1

giallo è intervenuta quella per le tensioni continue (mi pare inutile sottolineare che il LED diventa giallo anche quando si spegne normalmente l'amplificatore, senza che questo fatto comporti alcuna anomalia!!)

Per ultimo rimane da descrivere l'indicatore di sovraccarico presidiato da IC5, il quale provoca l'accensione del LED DL2 per tutta la durata del clipping stesso più un ulteriore mezzo secondo.

Se l'accensione di questo LED dovesse divenire troppo frequente, sarà bene abbassare il volume di un pochino, se non si vuol vedere intervenire, alla lunga, la protezione.

La descrizione dello schema termina qui ed è stata volutamente succinta perchè le istruzioni di montaggio, contrariamente al mio solito, saranno decisamente più corpose.

Il montaggio

Il progetto è stato ingegnerizzato in modo da stare comodamente all'interno di un contenitore rack da due unità munito di fiancatine dissipanti; esso è composto da una scheda amplificatrice, che evidentemente deve essere montata in due esemplari, da una scheda servizi e da una scheda alimentatore a bassa tensione.

Una volta realizzate le schede, e prima di montarvi i componenti, sarà opportuno utilizzarle come dime di foratura per realizzare gli ancoraggi che le renderanno solidali al mobiletto,

A tal proposito, l'unica fotografia che correda questo articolo mostra in modo spero sufficientemente chiaro come e dove devono essere posizionate le schede: quella marcata "alimentatore BT" e la "scheda servizi", affiancate, sul pannello posteriore, mentre le due schede amplificatrici, su ognuna delle fiancate laterali dissipanti.

Poggiate in piano il pannello posteriore, facendo in modo che la parte che dovrà essere rivolta verso l'interno del mobile si trovi rivolta verso di voi; all'estrema destra dovrete innanzi tutto fissare la presa VDE.

Lasciando montata la suddetta presa, appoggiatele affianco, centrata rispetto all'altezza del pannello, la scheda "alimentatore BT" (in modo che il lato rame sia rivolto verso di voi) ed effettuate i quattro fori per le torrette di sostegno; io consiglio di effettuare prima un foro, fissare il circuito stampato al pannello con un bulloncino e relativo dado, poi fare gli altri fori, inserendo e serrando ogni volta un bulloncino.

Ancora affianco, distanziandola di circa un centimetro, posizionate la scheda servizi, e procedete analogamente ad effettuare i sei fori di fissaggio.

Le quattro piazzole di grandi dimensioni sulla destra sono quelle che dovranno accogliere i morsetti di uscita: con la scheda ancora saldamente fissata al pannello provvedete a marcare provvisoriamente le posizioni con una punta

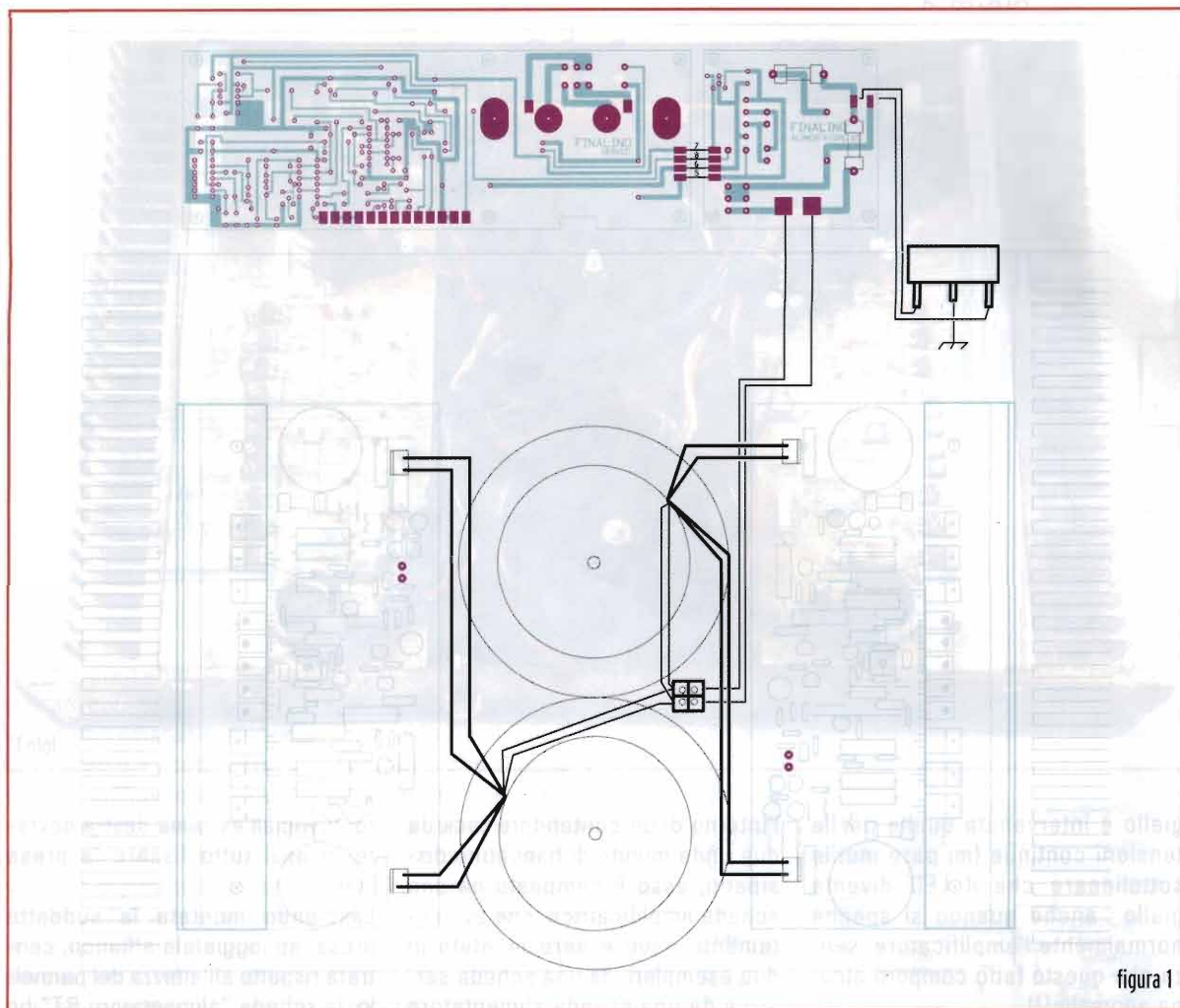



figura 1

da mm1; dopo aver rimosso le schede allargherete i fori per le dimensioni richieste dai morsetti in vostro possesso.
Sopra i quattro morsetti, in posizione simmetrica rispetto ad essi, effettuate i fori per l'inserimento delle due prese pin d'ingresso.
Ora passiamo alle schede finali: prima di tutto provvedete ad effettuare i fori che serviranno per fissare l'angolare di alluminio al suo fianchetto dissipante e, per fare ciò, dovrete operare in due fasi: nella prima effettuerete 4 fori a distanze regolari su uno dei lati dell'angolare, in posizione centrale rispetto alla sua altezza, poi, nella seconda, "presentate" l'angolare al suo fianchetto, in modo che stia il più in alto possibile ed in posizione il più possibile decentrata verso il lato anteriore del mobiletto, in modo che, una volta montata, non vada ad interferire con le schede servizi.
Seguendo la stessa metodologia descritta poco fa, effettuate i fori sul fianchetto serrando nel contempo l'angolare; sarebbe preferibile che i fori cadessero negli spazi piatti fra un'aletta e l'altra, e la punta utilizzata dovrà avere il diametro immediatamente inferiore a quello della vite autofilettante che sarà impiegata (che è bene non sia meno di mm 4,5).
Seguendo sempre lo stesso metodo effettuate i fori per il fissaggio dell'angolare alla scheda amplificatore, eliminando con la massima cura tutte le sbavature che, se non rimosse, comprometterebbero totalmente lo smaltimento di calore dei finali.
Con quest'ultima operazione abbiamo terminato la parte più "scabrosa" di tutto il lavoro; prendetevi tutto il tempo che occorre, effettuando tutte le misurazioni ed i controlli che saranno necessarie ed anche di più: gran parte del risultato finale (e non solamente estetico) dipenderà dalla precisione con la quale avrete effettuato questa parte del lavoro.
Ora potete procedere al montaggio dei componenti sulle schede, e qui non ho consigli da darvi, che non siano quelli di routine, salvo un

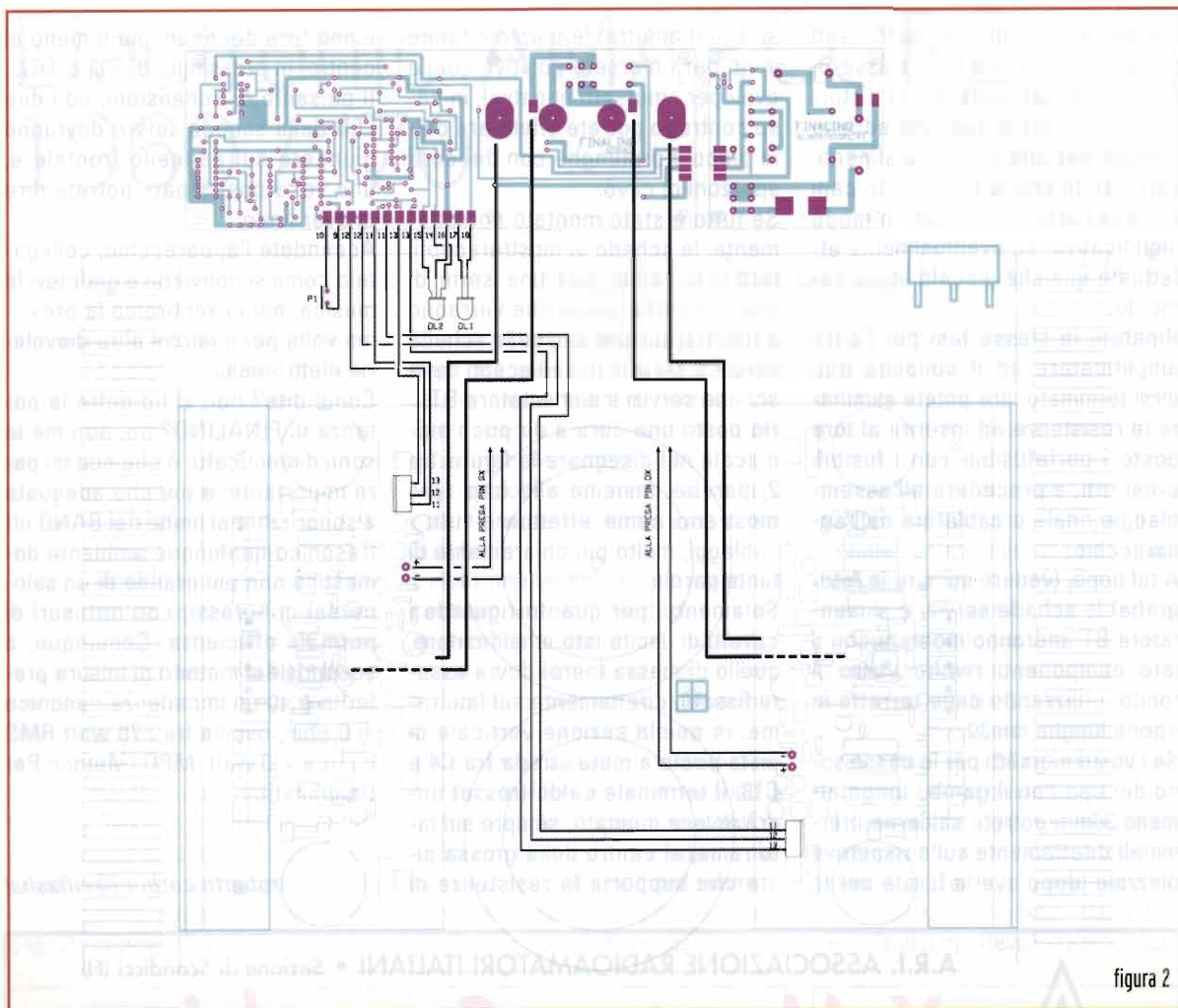



figura 2

paio: montate i LED posti sugli amplificatori (DL1) direttamente sulla scheda, **senza effettuare prolunghe al fine magari di portarli sul frontalino** (sarebbe una pessima idea...), montate i portafusibili della scheda alimentatore BT **sul lato rame**, dotandoli poi delle loro protezioni in plastica, non montate al contrario i condensatori elettrolitici, soprattutto quelli di grande capacità (si sentono già abbastanza cannonate, in giro per il mondo...) e SOPRATTUTTO state estremamente attenti, nel montaggio dei transistor finali, acchè questi non vadano in cortocircuito con il metallo del mobile.

Poichè le stringenti necessità di isolamento, interagiscono con le altrettanto stringenti necessità di smaltimento del calore, io utilizzo lastrine in silicone vetrorinforzato (quelle grigie) per l'accoppiamento dei transistor agli angolari di alluminio e la famigerata pasta al silicone per l'accoppiamento di questi ultimi ai dissipatori.

Provvisoriamente, al posto dei porta fusibili, sulle schede amplificatrici montate delle resistenze da 10 ohm 4 watt: ci serviranno per la taratura, la quale è peraltro molto semplice.

Collegate provvisoriamente il trasformatore secondo lo schema di figura 1 (a proposito: i trasformatori dovranno essere del tipo a due secondari uguali e non a zero centrale!), collegate i cavetti di un tester, preferibilmente digitale e settato per la lettura dei millivolt, ai capi di una delle resistenze da 10 ohm che sostituiscono i porta fusibili, cortocircuitate l'ingresso e lasciate scollegata l'uscita, posizionate il cursore di P1 al centro e date tensione.

DL1 dovrà accendersi, e non dovrà verificarsi nessuna "fumata" o sfrigolio strano; in caso contrario spegnete immediatamente e verificate tutto, ringraziando la resistenza che, probabilmente defungendo, ha salvato il vostro finale da guai più grossi.

Se tutto è a posto, regolate P1 per leggere sul multimetro una tensione di 250 millivolt, corrispondente ad un assorbimento a vuoto di 25

mA per ramo, più che sufficienti per polarizzare i finali in classe B, eliminando nel contempo la distorsione di incrocio; lasciate acceso il finale per una mezz'ora almeno, verificando che la tensione ai capi della resistenza non vari in modo significativo, ed eventualmente effettuate qualche piccolo aggiustamento.
Ripetete le stesse fasi per l'altro amplificatore ed il collaudo può dirsi terminato, ora potete eliminare le resistenze ed inserire al loro posto i portafusibili con i fusibili prescritti, e procedere all'assemblaggio finale e cablatura dell'apparecchio.
A tal uopo, (vedere sempre la fotografia) le schede servizi e alimentatore BT andranno montate con il lato componenti rivolto verso il fondo, utilizzando delle torrette in ottone lunghe mm30.
Se i vostri morsetti per le casse sono del tipo con il gambo lungo almeno 30mm potrete saldarne i terminali direttamente sulle rispettive piazzole (dopo averle forate per lo stesso diametro: le piazzole tonde sono per i morsetti positivi, quelle ovali per i morsetti negativi), in caso contrario potrete effettuare delle piccole prolunghe con dei corti spezzoni di cavo.
Se tutto è stato montato correttamente, le schede vi mostreranno il loro lato rame, con una serie di piazzole rettangolari che verranno a trovarsi sul lato alto della scheda servizi e sui due lati adiacenti delle schede servizi e alimentatore BT.
Ho posto una cura a dir poco maniacale nel disegnare le figure 1 e 2, perchè, insieme alla foto 1, vi mostrano come effettuare tutti i cablaggi, molto più chiaramente di tante parole.
Solamente, per quanto riguarda i cavetti di uscita lato amplificatore, quello di massa (nero) dovrà essere fissato, direttamente sul lato rame, in quella sezione verticale di pista posta a metà strada fra C4 e C13; il terminale caldo (rosso) andrà invece montato, sempre sul lato rame, al centro della grossa pista che supporta le resistenze di emettitore dei finali, più o meno al centro, in prossimità di R11 e TR7.
Il pulsante di accensione ed i due LED della scheda servizi dovranno giungere sul pannello frontale e, una volta posizionati, potrete dire di aver finito.
Accendete l'apparecchio, collegatelo come si conviene e godetevi la musica, noi ci sentiremo la prossima volta per qualche altra diavoleria elettronica.
Come dite? non vi ho detto la potenza di FINALINO? no, non me lo sono dimenticato, è che non mi pare importante: è più che adeguata a sonorizzare al limite del BANG ultrasonico qualunque ambiente domestico non più grande di un salone dei congressi, con diffusori di normale efficienza, Comunque, a seconda del metodo di misura preferito e su un'impedenza canonica di 8 ohm, oscilla fra i 70 watt RMS e circa 400 watt MPO (Metodo Per Obnubilati).

roberto.carboni@elflash.it

Electronic AMARCORD 1960 / '70

terza parte: amplificatori Hi-Fi

Bob Capozzi

Nel variegato mondo degli amplificatori Hi-Fi a partire dagli anni '60, il prodotto europeo era più rinomato e di qualità superiore a quello giapponese. Poi il prodotto giapponese subì un costante e netto miglioramento che lentamente determinò il sorpasso economico dei prodotti europei.
Infatti, a parte le varie soluzioni di carattere tecnico, estetico e qualitativo, l'industria europea non era da meno di quella giapponese, ma le scelte di mercato dei produttori europei non riuscivano a recuperare e mantenere la posizione di concorrenza.
I grandi marchi europei come: Philips, Grundig, Telefunken, rappresentavano il nemico da battere da parte dei giapponesi e questa (guerra) fu vinta dal Giappone anche con l'aiuto del capitale americano e di un sistema di Marketing ampiamente sperimentato negli Usa, paese notevolmente avanzato in queste discipline economiche. Basta ricordare che quando negli Usa guardavano le prime televisioni da noi molti ascoltavano ancora la radio a galena; non è una battuta ma è una fatto vero!
L'invasione tecnologica giapponese continuò fino all'inizio degli anni '80, quando finalmente anche i produttori europei trovarono il sistema per controbattere questa continua invasione di mercato. I grandi produttori europei iniziarono a vendere prodotti giapponesi con il loro marchio iniziando la prima e debole concorrenza al Sol Levante con gli stessi loro prodotti e piano piano si costituirono delle immense società economiche tra europei e gli stessi giapponesi. Le grandi industrie europee acquistarono industrie in Asia ed iniziarono a sfornare prodotti con l'immagine del prodotto giapponese ma creati e distribuiti con il capitale europeo. Così, dopo la tremenda batosta economica subìta e durata circa vent'anni l'Europa, prima fra tutte la Germania, che ha sempre insegnato a tutti il modo di costruire cose di buona qualità, si è rialzata in piedi ed ha riconquistato il suo meritato posto di primo produttore mondiale di prodotti elettronici.
Voglio ricordare i più importanti marchi che dagli anni '50 agli anni '70 hanno dato lustro al prodotto audio Hi-Fi europeo e che oggi, nel mondo del collezionismo, sono ricercatissimi per la loro qualità e arte costruttiva: Philips - Grundig - Telefunken - Bang Olufsen - Tandberg - Revox - Dual - Saba -

B&O 900 seconda serie
Anno 1967/'68
Stesse caratteristiche del primo modello. Si differenzia dal primo modello per l'inserimento di un preamplificatore separatore per l'uscita TAPE al fine di evitare lo scompenso dell'impedenza dal punto di prelevamento del segnale. Il frontale è leggermente diverso e forse un tantino meno elegante del primo. Pezzo raro e di alta qualità. Consigliato!

B&O 900
Il primo sintoamplificatore Hi-Fi a transistori della famosa casa B&O, anno 1964.
2x12W - Decoder stereo - Costruzione interna di altissimo livello con meccanica della sintonia sdoppiata per FM e le altre gamme. Mobile in legno massello e frontale elegantissimo con pulsanti e pomelli in metallo pieno. Un pezzo raro da collezionare, se lo si trova! Da non perdere!

B&O 1000
Il primo sintoamplificatore Hi-Fi a basso profilo della famosa casa B&O, anno '68/'70.
2 x 20 W. Decoder stereo. AM e FM. Costruzione interna robustissima con componenti di altissima qualità. Suono stupendo. Il mobile in legno è solamente una copertura alla gabbia e al telaio metallico che contiene il tutto. Pezzo raro da collezionare. Da non perdere!

Schaub Lorenz - Lowe Opta - Nordmende - Perpetum Ebner - Graetz. - Uher - Siemens - Braun. In ricordo dei bei tempi dell'Hi-Fi ho scelto dieci amplificatori che per qualità e fattura consiglio vivamente al collezionista.

DUAL CV 120
Amplificatore anni '70; 2x60W. La risposta allo strapotere giapponese. Questo amplificatore con comandi separati doppi per toni alti e bassi, costruito con il solito mobile in legno, offriva una qualità audio superlativa che ancora oggi non teme confronti con amplificatori di moderna tecnologia. Superdotato negli ingressi e nei filtri disponibili. Ha veramente tutto.

TANDBERG TR 1055
Sintoamplifcatore 2x55 W - anno 1975 - Potente sintoamplificatore norvegese costruito con componentistica di alta qualità e meccanica raffinatissima. Estetica classica ed elegante. Sovradimensionato nell'elettronica e curato nell'estetica con molte parti in alluminio. La serie dei sintoamplifcatori Tandberg rappresenta quella categoria di prodotti di più difficile reperibilità nel mercato dell'usato Hi-Fi a causa di una minore diffusione dovuta alla categoria del modello ed al costo di origine molto elevato. Quindi un oggetto destinato a diventare in breve tempo molto raro e difficile da reperire.

HARMAN KARDON HK 330 B
Sintoamplificatore anni '70 di fattura molto raffinata. 2 x 25 W - radio AM - FM.
Lo stesso articolo fu distribuito con piccolissime varianti estetiche anche con il marchio SCOTT. Frontale di duro alluminio. Comandi doppi assiali di toni alti e bassi. Vetro fumè scuro. Un buon oggetto sotto tutti i punti di vista.

MARANTZ 2235B
Anno 1974 - La serie Marantz 2xxx rappresenta nel settore del collezionismo Hi-Fi la categoria di sintoamplificatori più ricercati, sia per qualità che arte costruttiva. Ancora oggi molti audiofili preferiscono e utilizzano i Marantz 2xxx per le loro doti sonore.

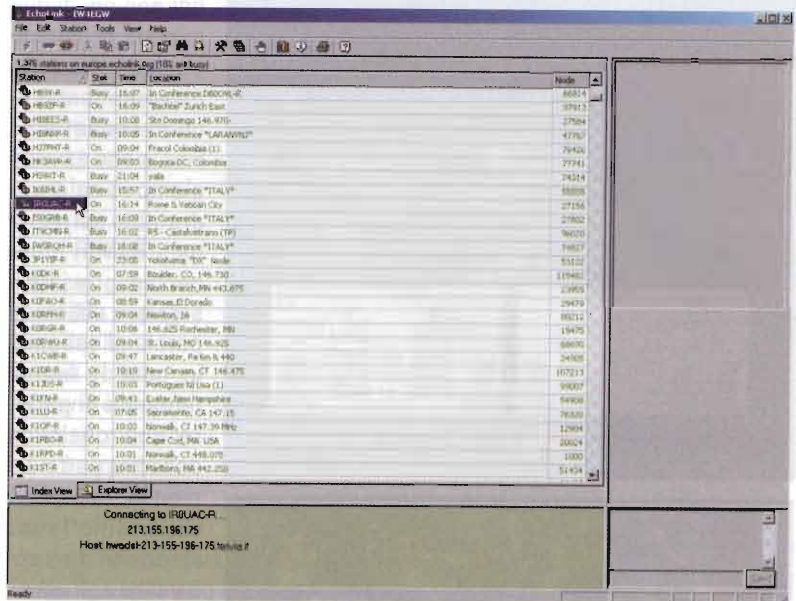
DUAL CV 60
Amplificatore anni '70. 2 x 30 W. Tipica costruzione tedesca dell'epoca con mobile in legno e frontale metallico. Costruzione di buon livello e audio di ottima qualità.

NECKERMANN 821-853
Rarissimo sintoamplificatore tedesco primi anni '70. 2 x 35 W. Con un aspetto da apparato High Hend questo sintoamplificatore si fa notare per la particolarità della sintonia, rappresentata da un grande schermo illuminato dove barre di indicazione a collimazione si muovono per indicare la frequenza sintonizzata. Mobile in vero legno massello, frontale e manopole in duro alluminio. Elegantissimo e rarissimo. Il costo era di 895 marchi tedeschi dell'epoca.

B&O 2200
Sintoamplificatore Hi-Fi a basso profilo anni '80.
2x40W - OL - OM - FM stereo - 5 emittenti FM programmabili.
Non ci sono parole per descrivere questo sintoamplificatore.
Completamente metallico con frontale in grosso alluminio è costruito con soluzioni (militari), infatti, i collegamenti tra le varie piastre sono eseguite con cavi wrappati. La robustezza e le soluzioni tecniche non possono essere migliori. Suono stupendo. Curato in tutti i minimi particolari. Il peso si avvicina ai 18kg. Non male per un sintoampli di 2 x 40 W. Consigliato al 100%

ECHOLINK

VoIP: dalla Calabria alla California con un palmarino e 1Watt

Danilo Larizza

Un po' di storia... e tanta ironia

Da piccoli si ha la passione degli 007... si comprano due walkie-talkie nel negozio di giocattoli e si inizia a stabilire il primo collegamento dalla cucina al soggiorno di casa!!!

Di solito questi giocattoli lavorano sui 27MHz e capita il giorno in cui si becca il CB incallito che pronuncia le fatidiche parole "Brekko Brekko sul canale"(mi vengono i brividiiii). Stufi dei 10metri stanza-stanza si procede all'acquisto del CB e della mitica antenna boomerang attaccata al balcone. Abbiamo così iniziato a coprire il nostro rione e a perdere nottate di sonno e ore di studio per parlare con il nostro amico che sta provando la sua "barra mobile" con 10.000.000 di watt di finale montato sotto il sedile. Poi si diventa grandi e alcuni iniziano a sentire stretti quei 40 canali. Ecco che le strade si dividono....si fanno gli esami per radioamatore (grrrrrrrrrrrr) e si prende il patentino speciale o ordinario. C'è chi si butta su bande alte VHF–UHF e inizia a parlare con i congiuntivi perfetti e le virgole al posto giusto e c'e' chi ancor più sperimentatore di quando aveva 14 anni inizia a costruirsi la sua stazione HF con il suo finale e la sua antenna autocostruita che va dal tetto di casa sua all'albero del cugino dirimpettaio :)! Poi c'è la compagnia del packet... ai tempi si prendeva la nostra bella radiolina VHF e la si collegava a un modem autocostruito (o comprato... per i meno esperti) e ci si collegava alle stazioni packet alla strabiliante velocità di 1200 baud per scaricarsi la posta o per scaricare lo schema della modifica dell'apparato XYZ. Ma su queste frequenze e con 5 watt non si andava molto lontano. Arriva un bel giorno "l'esperienza" che ti cambia il modo di pensare e ti rende orgoglioso di te stesso... La M.I.R. !!!! Sulla MIR (stazione orbitante) c'era una bella stazioncina packet raggiungibile con il nostro palmarino con 5 watt scarsi e il nostro modem da 10€!!!! Si utilizzava un programmino che dava la posi-

Un pieghevole sul sistema WIRES-II della Yaesu

zione della stazione orbitante... si teneva l'apparato acceso con il modem pronto sulla frequenza prestabilita e al momento giusto si sentiva per non più di due minuti il suono stridulo dei modem che tentavano di connettersi. Fino a che arriva il giorno in cui ti vedi scritto sul monitor "R0MIR connected..." e inizi a scrivere milioni di parole al secondo in tutte le lingue tentando di parlare con qualcuno dell'altra parte del mondo connesso alla MIR. Sono emozioni da raccontare agli amici. Io ancora da qualche parte ho i log salvati!!!

Ma veniamo al giorno d'oggi...

Da un po' di tempo si inizia a parlare di VoIP ovvero **Voice Over Internet Protocol.**

In parole povere la nostra voce (analogica) viene trasformata da un Pc in digitale e trasmessa attraverso internet in un'altra parte del mondo. Questa tecnica è utilizzata in larga scala per i centralini telefonici nelle grandi aziende. Invece di avere milioni di fili passati tra una sede e l'altra c'è una bella linea HDSL (banda larga) in cui convogliano tutte le chiamate con un grosso risparmio anche in termini di scatti telefonici.

Anche nel mondo radioamatoriale sta prendendo piede l'utilizzo di programmi che sfruttano questo protocollo. In particolar modo oggi parliamo di ECHOLINK (www.echolink.org).

Cosa possiamo fare???

Scaricate il programma ... occupa circa 1,9MB e installatelo sul vostro pc. I requisiti minimi sono un normalissimo pc con sistema operativo windows e una scheda sonora sound blaster. Collegate l'uscita audio e l'ingresso microfonico al vostro apparato radio ....inserite i vostri dati nella maschera di setup .... e il gioco è fatto.

Il sistema si basa su alcune stazioni collegate a internet (PSTN,ISDN o ADSL) che fanno da "ponte" sparse per il mondo. Collegandoci a queste potremo effettuare DX di migliaia di km con i pochi watt del nostro palmare. Com'è possibile????? Il trucco sta proprio nel fatto che via radio copriamo solo il tragitto dalla nostra stazione al gateway... tutto il resto lo fa internet! Bello no? Leggo dal sito ufficiale che nel mondo ci sono già circa 90.000 utenti che utilizzano questo programma. Dopo l'installazione noteremo che assomiglia, nel suo modo di funzionare, a ICQ o Messenger... nel senso che visualizza tutti gli utenti collegati in quel momento ai server e permette di contattarli con un semplice click!

I modi per connettersi sono diversi:
Pc-pc: quindi andare in digitale... solo via internet
Pc-stazione: direttamente con la stazione radio
Stazione-stazione: senza Pc... solo apparati radio
Per selezionare la stazione desiderata il programma usa una sequenza di tono DTMF impostabili diret-

tamente dall'apparato. Una volta connessi si utilizza il tutto come un normale ponte radio.

Come funziona in dettaglio.
Il nostro utente italiano vuole connettersi con il suo portatile VHF con l'amico canadese. Impostata la frequenza del ponte echolink, invia la sequenza di numeri (DTMF) che identifica la stazione di destinazione. Il ponte echolink riceve il tono dtmf e inizia a controllare nel database se la stazione di destinazione e' presente e se e' disponibile per una conversazione. Nel caso in cui sia disponibile i due pc (ponti) iniziano a stabilire una connessione internet e a negoziazione effettuata creeranno due canali dati (nei due sensi) in cui transiterà la voce opportunamente digitalizzata dalle rispettive schede sonore.Avremo quindi da un lato e dall'altro due pc che gestiscono audio in entrata e in uscita in maniera digitale e lo inviano in modo analogico ai rispettivi apparati VHF-UHF-HF. Si viene a creare un vero e proprio ponte ripetitore tra le due stazioni la cui unica differenza è la distanza fra le antenne :))))
Per chi volesse diventare "ponte" dovrebbe mettere a disposizione su una frequenza prestabilita un computer con un apparato collegato e una connessione a internet semipermanente (ADSL).
(foto e schemi sono disponibiuli al link:http://www.cisar.it/sperimentazioni/config_echolink3.html)

Etica Radioamatoriale
Provate a aprire un motore di ricerca o un gruppo di discussione e cercate la parola ECHOLINK... troverete migliaia di post e articoli che trattano l'utilizzo di questo sistema. Noterete che non è stato ben accolto dal "Radioamatore". Il Radioamatore vuole fare il DX con le sue capacità... antenna tarata perfettamente... potenza giusta... apparato giusto e tanta, tanta esperienza e aggredisce (anche in malo modo) molti di quelli che elogiano le capacità di questi metodi di comunicazione basati su internet! Effettivamente per chattare ci sono mille programmi differenti (Mirc, Icq, Messenger) e fare DX appoggiandosi su internet (che gia di per sé copre tutto il mondo) non è una cosa dell'altro mondo. Però nello stesso tempo posso dire che il Dx'er è anche uno sperimentatore e quindi potrebbe sfruttare questa tecnologia per diversi scopi (oltre la chat). Una possibile giustificazione all'utilizzo possiamo trovarla nelle persone che non hanno internet e quindi ne possono usufruire via radio e in quelle che non possono permettersi antenne direttive con 1000 watt sotto il tetto!

danilo.larizza@elflash.it

Link utili
Sito Ufficiale Echolink:
http://www.echolink.org

Centro Italiano Sperimenzioni Attive Radioantistiche:
http://www.cisar.it

By Steve Ford, WB8IMY

VoIP and Amateur Radio

An increasing number of amateurs are putting the Internet to work as a bridge for long-distance voice communication. Discover what the Voice Over Internet Protocol buzz is all about!

Figure 1—Two FM repeaters linked via VoIP.

EchoLink

From February 2003 QST © ARRL

Sul numero del febbraio 2003 di QST è uscito un intressante articolo di Steve Ford, WB8IMY.

Il documento è scaricabile dal ARRL: http://www.arrl.org/qst/2003/02/VoIP.pdf

Danilo Larizza: nato nel luglio del 1977 a Reggio Calabria. Da 16 anni nel mondo dell'elettronica e dell'informatica. Specializzato nel mondo del Networking con una certificazione Cisco Systems sulle spalle... interessato a tutto ciò che funziona a corrente :). Radioamatore fallito (perché bocciato ingiustamente) ma da sempre sperimentatore anche nel campo del radiantismo.

UP-GRADE al Kenwood TS 930S

Valerio Vitacolonna, IK6BLG

È molto difficile lavorare su di un rtx commerciale, che esce dalla casa con prestazioni di tutto rispetto. Ma è nello spirito del Radioamatore il modificare o lo sperimentare, per migliorare ulteriormente le proprie apparecchiature

In occasione di una recente Mostra di elettronica ho notato presso lo stand di un espositore un RTX Kenwood TS 930S che si presentava in ottime condizioni estetiche e, a voce del venditore che lo aveva provato, perfettamente funzionante, tanto da garantirmelo anche per iscritto. Il prezzo non era particolarmente interessante, ma considerato che era completo di microfono MC 60A, manuale e contenitore (originale !) e le condizioni quasi perfette, ho deciso di portarlo a casa. Il TS930S è un ricetrasmettitore per onde corte commercializzato a fine anni '80 ed è stato uno dei primi ad avere l'accordatore automatico entrocontenuto. Portato l'apparato nel laboratorio, ho seguito passo passo le indicazioni date dal manuale verificando come sia in ricezione che in trasmissione andava ottimamente e come tutte le funzioni rispondevano regolarmente: effettivamente era stato utilizzato pochissimo.

Dopo questo controllo sono passato alla seconda fase, quella della pulizia.

Rimossi i coperchi superiore ed inferiore, con una pennellessa di 2÷3cm ho asportato l'inevitabile polvere presente internamente, aiutandomi con una bomboletta di aria compressa: ho provveduto inoltre, come raccomandato nel manuale, a lubrificare i perni dei due motorini ventilatori presenti nella parte posteriore, che servono a raffreddare i dissipatori dell'alimentazione a 28Vcc. e del modulo finale di trasmissione. In ultimo ho sfilato tutte le manopole dai comandi frontali mettendole in ammollo per una decina di minuti in acqua calda e detersivo liquido per piatti, ho pulito tutte le scanalature presenti in superficie con uno spazzolino e dopo averle ben sciacquate in acqua

foto 1

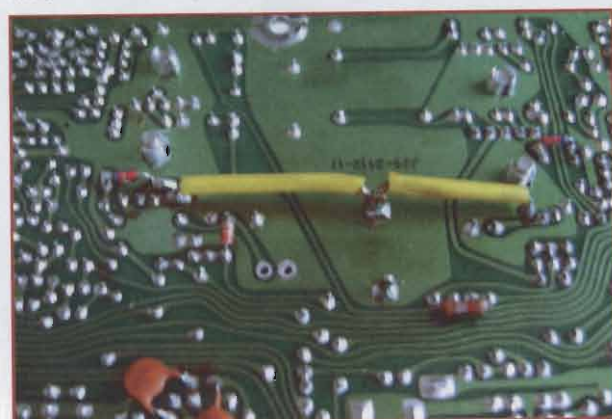



foto 2

corrente le ho asciugate con un panno spugna. La pulizia del pannello frontale è stata effettuata passandovi delicatamente un panno pulito leggermente inumidito con acqua, evitando nel modo più assoluto alcool ovvero altri tipi di pulitori domestici, assai aggressivi su materiali plastici e vernici.

L'apparato, così tirato a lucido da sembrar nuovo, è stato utilizzato per diversi mesi regalandomi molte soddisfazioni, facendosi apprezzare per le ottime caratteristiche e non sfigurando con apparecchiature recenti, pur denotando in ricezione una larghezza di banda in media frequenza un po' eccessiva per l'attuale affollamento delle gamme, specie in 40 metri, peraltro sufficientemente compensata attraverso la regolazione del comando SSB SLOPE TUNE, che attua un restringimento della banda passante verso il basso (high-cut) o verso l'alto (low-cut). D'altronde la stessa Casa costruttrice nel Service Manual dichiara, per i filtri utilizzati in SSB, una banda passante di 3,0kHz a –6 dB e ben 5,5kHz a – 60 dB.

Recentemente, in uno dei consueti QSO in 20 metri, un corrispondente che utilizzava lo stesso apparato mi ha messo al corrente che una ditta americana, la IN RAD, è specializzata nella produzione e commercializzazione di filtri al quarzo dalle caratteristiche professionali, realizzate in oltre cento tipi, per la sostituzione degli originali nelle diverse apparecchiature con notevole incremento nelle prestazioni. Da circa tre anni egli aveva provveduto alla loro sostituzione con quelli della IN RAD, dichiarandosi entusiasta del miglioramento, e mi consigliava di fare altrettanto.

Trascorsi alcuni giorni passati a documentarmi, (ed utilizzati per metabolizzare il costo non proprio economico dei due filtri al quarzo necessari), li ho ordinati in USA e appena dopo una settimana li avevo disponibili a casa. I due filtri al quarzo, il primo a 8,83MHz ed il secondo a 455kHz, ad otto poli, hanno una larghezza di banda di 2,1kHz e fattore di forma 1,5, quindi con fianchi particolarmente ripidi per garantire una altissima selettività, ed attenuazione fuori banda di 90 dB. (2,2kHz a –6 dB e 3,3kHz a – 60dB)

UP
4
+8V 5
3 DOWN
N.C. 6
2 +PTT
8
GND PTT
7
GND MIC
1
+MIC

Connettore microfonico del Kenwood TS930, visto di fronte

Descrizione della modifica.

Dopo aver svitato ed asportato i coperchi superiore ed inferiore, posizionare il rtx capovolto sul piano di lavoro coperto da un panno per evitare rigature: apparirà il grande circuito stampato su cui dovremo intervenire. Prima di sfilare i vari connettori occorre identificarli uno per uno, per poterli poi reinserire correttamente. L'operazione è semplificata dal fatto che adiacente ad ogni connettore è indicato serigraficamente sullo stampato il numero corrispondente, inserito in un cerchietto. Con una lente di ingrandimento dovremo pertanto rilevare il numero del connettore ed indicarlo, con un pennarello indelebile a punta fine, sulla parte femmina.

Per i pochi cavi coassiali si potranno utilizzare delle minuscole targhette adesive.

Segnate tutto e non affidatevi alla memoria, perché all'atto della rein-

serzione dei connettori non potete avere dubbi. Un amico che ha effettuato la modifica dopo di me, confidando nella sua "ferrea" memoria, si è alla fine arreso per l'impossibilità di reinserire correttamente alcuni connettori. Per poter rimontare il tutto abbiamo dovuto riaprire il mio apparato e consultare il Service Manual originale, ciò in quanto vi sono diverse versioni e non tutti i circuiti stampati sono uguali, dal momento che la Kenwood, come prassi consolidata di tutte le ditte, nel corso della produzione ha introdotto aggiornamenti a miglioramento del rtx. Comunque se occorre sono a vostra disposizione. Solo ora potremo svitare tutte le viti che bloccano il circuito stampato al telaio: sono tutte autofilettanti ad esclusione di una filettata 3MA posizionata in basso a sinistra, a circa 10cm dal bordo sinistro ed a 3cm dal bordo anteriore (lato connettore microfonico), che si avvita ad una colonnina esagonale di ottone alta 1cm circa. Le altre autofilettanti si avvitano in orecchiette ricavate nella lamiera del telaio. Nella parte posteriore il circuito stampato è avvitato ad un sottile profilato di alluminio che funge da dissipatore per alcuni circuiti integrati e non deve essere separato dallo stampato. Adesso dovremo sollevare delicatamente la ragnatela di fili e connettori verso la parte anteriore destra e nel contempo sfilare la scheda madre dal lato posteriore sinistro.

Mettiamo temporaneamente da parte il corpo del rtx ed apprestiamoci ad operare sulla scheda madre.

Con un dissaldatore (va bene anche a pompetta aspirante) dissaldare dal lato inferiore i sei piedini del filtro a quarzi grande, da 8,83MHz, e delicatamente rimuoverlo. Dovremo ora inserire al suo posto il nuovo filtro, e per far ciò occorrono alcune operazioni di predisposizione, in quanto quest'ultimo ha dimensioni leggermente maggiori dell'originale (1,5 mm.circa), ed andrebbe ad interferire contro alcuni componenti presenti, che pertanto vanno rimossi e risaldati orizzontalmente nella parte inferiore del circuito stampato. Il telaio metallico sottostante dista oltre 8 mm. , pertanto non vi sono possibilità di contatti accidentali se il lavoro viene correttamente eseguito. Si tratta della R 341 da 2,2KΩ e della R 340 da 1,8KΩ. La parte lato componenti è visibile in foto 1, mentre in foto 2 si osserva il lato inferiore dello stampato, con inserite le due resistenze in parola ed i piedini del nuovo filtro istallato. Nella parte inferiore del filtro dovremo saldare i due piedini centrali che lo bloccheranno a massa mentre lateralmente prolungheremo i piedini dei contatti (poli caldi), per una lunghezza di circa 1cm (vedi foto 3). Provate la corretta inserzione dei piedini nei fori dello stampato, considerando che il polo caldo, a sinistra in foto 3, invece che nel foro originale, si inserirà nel foro lasciato libero dalla R 341. In foto 2 si vede chiaramente che i due fori riportano ad un punto comune delle piste. Solo al termine di queste operazioni preliminari potremo saldare il nuovo filtro a quarzi, che

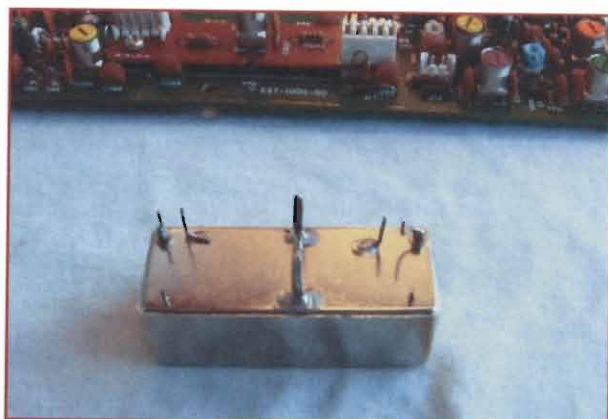



foto 3

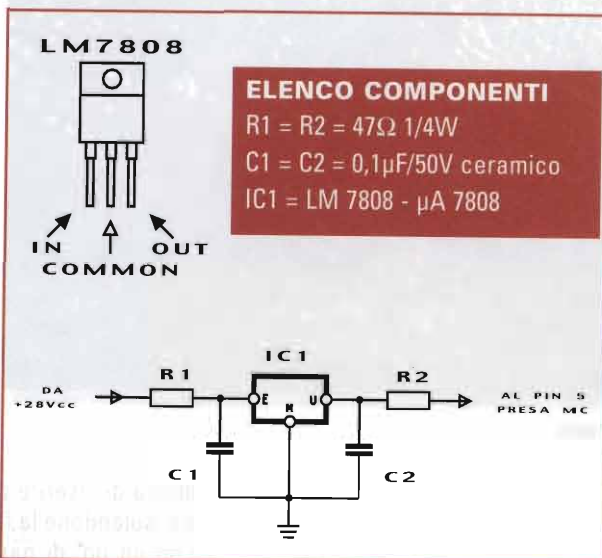
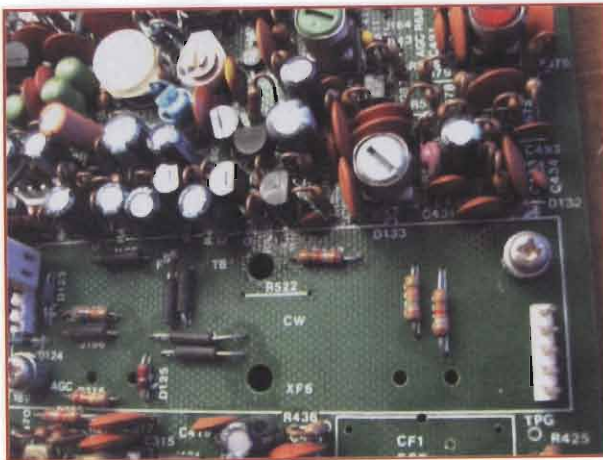



foto 4

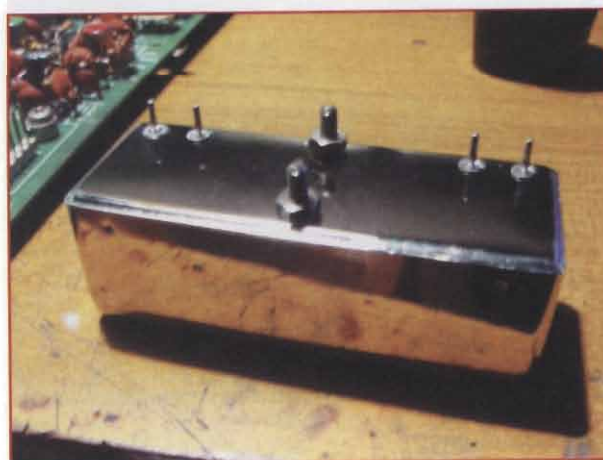



foto 5

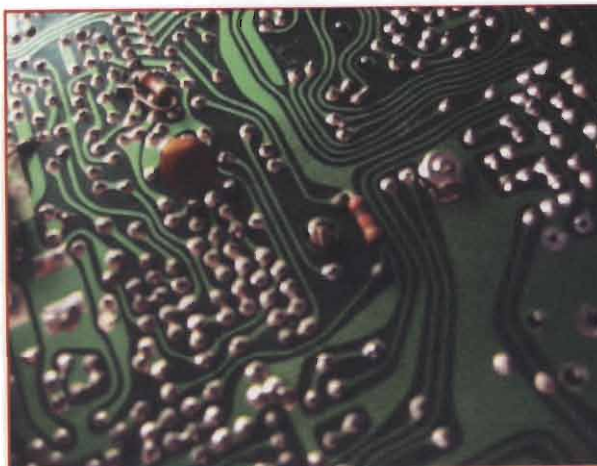



foto 6

non andrà inserito completamente, ma lasciato distanziato dallo stampato di circa 2 mm.: accorciare pertanto i due piedini di massa originali.

Passiamo ora alla sostituzione del secondo filtro, quello a 455 kHz, che è un filtro ceramico(CF1) e non al quarzo, e risulta posizionato verso il bordo destro del circuito stampato.

Il nuovo filtro a quarzi a 455 kHz (foto 5), di dimensioni ben più abbondanti, sarà inserito nel posto previsto in origine per il filtro opzionale per CW, come visibile in foto 4. Occorre verificare che tutti i componenti sottostanti siano saldati più in basso possibile, con il corpo a contatto dello stampato. La ditta americana IN RAD, nel foglio di installazione allegato ai filtri, indica di inserire direttamente il filtro isolandone la faccia sottostante con un po' di nastro isolante e di bloccare il tutto con i due dadi forniti. Io ho preferito interporre altri due dadi (foto 5) usati come distanziatori, ad evitare di sollecitare meccanicamente i componenti sottostanti e per bloccare sicuramente il corpo del filtro allo stampato. Dalla parte inferiore dovremo collegare adesso i capi del nuovo filtro ai punti del circuito stampato lasciati liberi dal filtro rimosso, utilizzando alcuni cm di cavo coassiale RG 174 fornito. Vedi in proposito la foto 6 ed in particolare la foto 7, che mostra il lavoro ultimato. Nota importante: il piedino più in basso a destra nella foto 6 deve essere isolato dal piano di massa circostante, (è un polo caldo del filtro), pertanto svasare leggermente il foro con una punta del diametro di 4mm. per asportare il rame intorno ed isolare il reoforo inserendolo in alcuni millimetri di isolante. Al termine del lavoro pulire le saldature con pennellino intriso in un po' di diluente nitro o trielina, ricontrollare accuratamente la bontà di tutto il lavoro eseguito e l'assenza di errori o danni involontari e rimontate lo stampato nel rtx con procedura inversa a quella seguita per lo smontaggio (foto 8). Fare attenzione che non capitino dei fili tra il telaio dell'apparato e la scheda. Ricollegare tutti i connettori e, solamente dopo aver ricontrollato accuratamente più volte tutti i punti di intervento, dare tensione per vedere se tutto è a posto. Restano da tarare le esatte frequenze dei quarzi generatori di portante USB e LSB tramite rispettivamente TC 4 e TC 5, per posizionarle nel punto corretto della curva di selettività dei filtri. Questi due compensatori sono accessibili dalla parte sottostante anche a ricetrasmettitore chiuso, attraverso dei fori presenti nel coperchio inferiore: si trovano al centro della scheda madre su cui abbiamo installato i filtri, contornati da uno scatolino (schermatura) di lamiera di circa 4x6cm. Procedendo dal

pannello anteriore verso il posteriore troviamo prima TC 4 e poi TC 5. Il terzo, TC 6, collocato più verso il lato posteriore, non deve essere toccato.

Taratura

La taratura può essere effettuata anche ad orecchio con buoni risultati, ma quella strumentale, che consiglio, è sicuramente la soluzione migliore. La procedura è la stessa indicata dalla IN RAD ed occorre la disponibilità di un semplice generatore di bassa frequenza. Collegare sul connettore di antenna un carico fittizio per evitare disturbi ad altre comunicazioni, posizionare il deviatore PROCESSOR su off, commutare il comando MODE in USB ed inviare all'ingresso microfonico un segnale di 15÷20 mV ad 1kHz. Mandare il rtx in trasmissione e regolare l'uscita con il comando MIC GAIN fino ad ottenere 100 Watt di uscita rf. Ora, senza variare il livello di uscita del generatore, ridurre il MIC GAIN per ottenere 50 Watt rf. Sempre senza variare il livello di uscita del generatore BF portare la frequenza a 350 Hz e successivamente a 2450 Hz e regolare TC 4 per avere con entrambe le frequenze BF la stessa potenza rf in uscita. Il valore dovrebbe essere compreso tra 5 e 10 Watt rf. Se vi sono differenze ripetere la taratura fino a avere la stessa potenza di uscita. Fatto ciò commutare in LSB e ripetere le stesse misure anzidette tarando ora TC 5. In questo modo avremo tarato la banda passante del ricetrasmettitore da 350 Hz a 2.450 Hz, appunto con una larghezza di banda di 2.100 Hz, che è quella dei nuovi filtri. A titolo di cronaca faccio presente che nel corso della taratura, anche variando la frequenza bf di un solo Hz, si ottengono significative variazioni di potenza di uscita, a conferma della superlativa ripidità dei fianchi dei filtri. Nel mio caso, con 2460 Hz l'uscita rf. era di pochi mW, con 2450 Hz avevo 4 W, con 2440 Hz circa 20 W e con 2430 Hz 50 W. Nel limite inferiore le variazioni sono meno accentuate. Per queste ragioni è caldamente consigliato il controllo della frequenza bf. con un frequenzimetro digitale. Provando in ricezione l'apparato potremo verificare i miglioramenti nella selettività apportati, utili ad abbattere qualunque segnale adiacente indesiderato. Prima di richiudere l'apparato ho voluto effettuare anche un aggiornamento, non presente nel mio. Nelle versioni più recenti, sul pin 5 del connettore microfonico (vedi figura), è presente una tensione di +8 Vcc utilizzata per alimentare i microfoni preamplificati come l'MC 60A ed altri, risparmiando la batteria interna. Il tutto si risolve prelevando la tensione positiva di 28 V dal piedino sinistro del connettore a tre poli presente in alto nella foto 9, inviarlo ad un inte-

foto 7

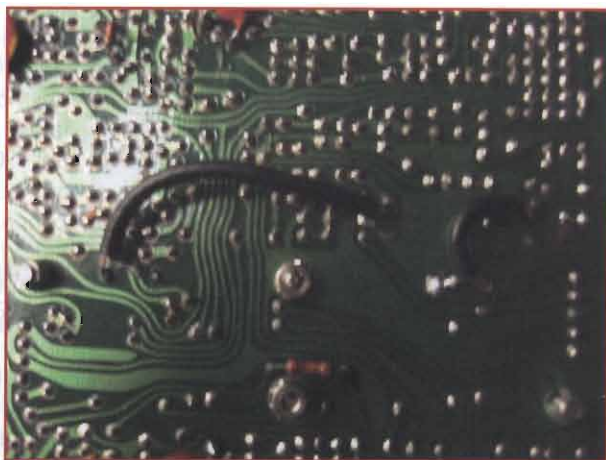
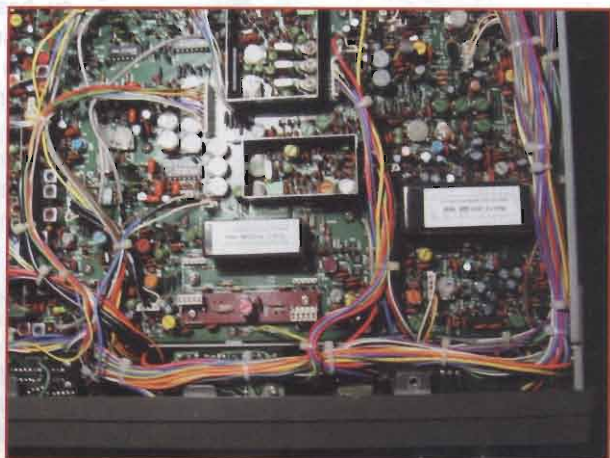



foto 8

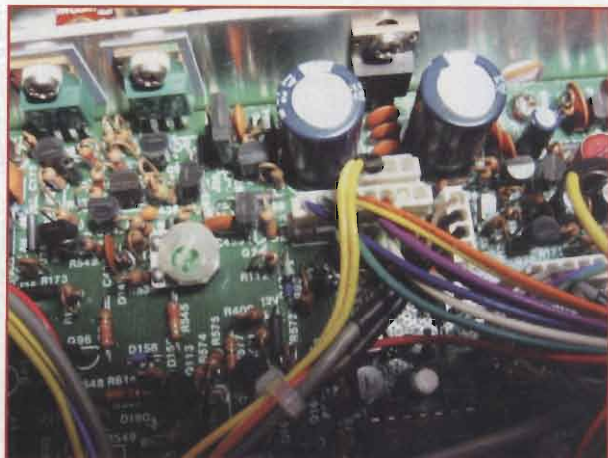



foto 9

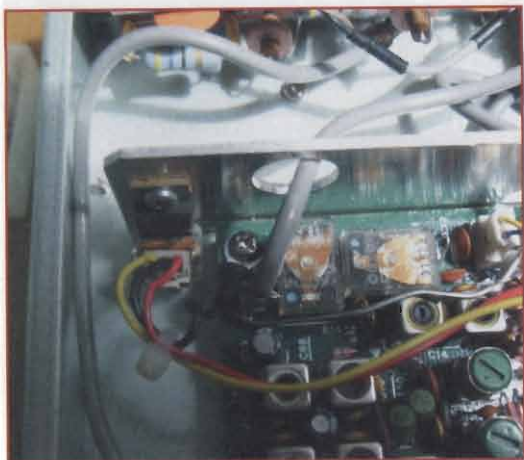



foto 10

grato regolatore 7808 tramite resistenza da 47Ω e collegare l'uscita stabilizzata a +8 V al pin 5 del connettore microfonico, interponendo altra resistenza da 47Ω. Lo stabilizzatore viene fissato direttamente con una vite 3 MA, dado e rondella al lamierino dissipatore posteriore senza interposizione di mica isolante: il capo centrale del 7808 (massa) è comunque ugualmente connesso alla massa del circuito stampato attraverso alcuni centimetri di filo ed una paglietta metallica inserita nella vite alla destra. (vedi foto 10).

Le due resistenze ed i due condensatori di bypass sono stati montati su basetta millefori di poco più di un centimetro di lato, che si sorregge saldata ai piedini dell'integrato stabilizzatore. I tre fili (da sinistra + 28V, massa e + 8V, in foto 10) verranno saldati direttamente al minuscolo circuito stampato ovvero, se disponibile, connessi tramite un connettore a tre poli passo 2,54mm., come eseguito da me. Il filo di uscita di +8volt, dal regolatore verrà fatto scorrere unitamente agli altri cavi presenti fino a raggiungere la parte posteriore della presa microfono, dove sarà saldato al piedino 5. Alcune fascette bloccheranno il tutto rendendo indistinguibile la modifica dall'originale. Null'altro da aggiungere, buon lavoro.

valerio.vitacolonna@elflash.it

Riferimenti

Per ulteriori informazioni e documentazione, la ditta IN RAD è reperibile ai seguenti indirizzi:
E-Mail: *INRAD@rosenet.net*
Web: *http://www.QTH.com/inrad*
Fax: 001-541-459-5632
Telefono: 001-541-459-5623
International Radio
13620 Tyee Road
Umpqua, OREGON 97486

Gli attuatori passo passo

seconda parte: note teoriche ed applicazioni pratiche

Ferdinando Negrin

Riprendiamo l'analisi delle principali tipologie costruttive iniziata nel corso della prima parte. Lo studio affronterà, poi, la determinazione dei parametri elettrici più significativi riguardanti gli attuatori passo passo mantenendo sempre come obiettivo la possibile riutilizzazione dei componenti comunemente reperibili nel surplus industriale

Il motore passo passo a griffe

Tra i motori con rotore a magnete permanente molto diffuso è il **passo passo a griffe.**

La figura 1a) riporta uno spaccato prospettico della macchina mediante il quale si possono notare le diverse parti costituenti l'intera struttura: il rotore liscio recante un certo numero (pari, ovviamente) di espansioni polari prodotte da un magnete permanente in grado di creare al traferro un campo radiale, le bobine relative alla fasi statoriche avvolte attorno ad una particolare incastellatura in materiale ferromagnetico conformata in maniera tale da trasformare il flusso assiale generato dalle bobine stesse in un flusso radiale in grado di interagire al traferro con quello prodotto dalle espansioni rotoriche.

In particolare, si nota che il tronco di circuito magnetico statorico termina con espansioni polari a forma di V dette **griffe**.

Per maggiore chiarezza, in figura 1b) viene evidenziato il percorso chiuso che il flusso compie in corrispondenza di una coppia polare statore-rotore.

Le linee di campo assiali generate dalle bobine statoriche vengono deflesse dal materiale magnetico ad alta permeabilità che avvolge le bobine stesse e fatte emanare radialmente dalle griffe verso i poli rotorici attraverso il traferro. Dopo il passaggio al polo rotorico adiacente, sempre attraversando radialmente il traferro, le linee di forza possono richiudersi nella restante porzione di circuito magnetico statorico attraverso la griffe successiva.

Una sezione longitudinale (figura 2) mostra la possibilità di suddividere il circuito magnetico su più piani di macchina ciascuno costituito da una sorgente di f.m.m. (avvolgimenti relativi a due fasi), un circuito magnetico completo di espansioni polari a griffe ed un giogo laterale necessario al convogliamento del flusso.

In particolare, in figura è riportata la struttura di un tipico passo passo a due piani e, quindi, quattro fasi.

Esistono due circuiti magnetici statorici ciascuno recante due avvolgimenti (due fasi), due anelli porta griffe e due gioghi che imprigionano gli avvolgimenti. Alimentando, ad esempio, una fase, tutte le griffe (espansioni polari) superiori di un piano assumeranno polarità magnetica **N** mentre quelle inferiori costituiranno polarità **S**.

Per contro, alimentando l'altra fase

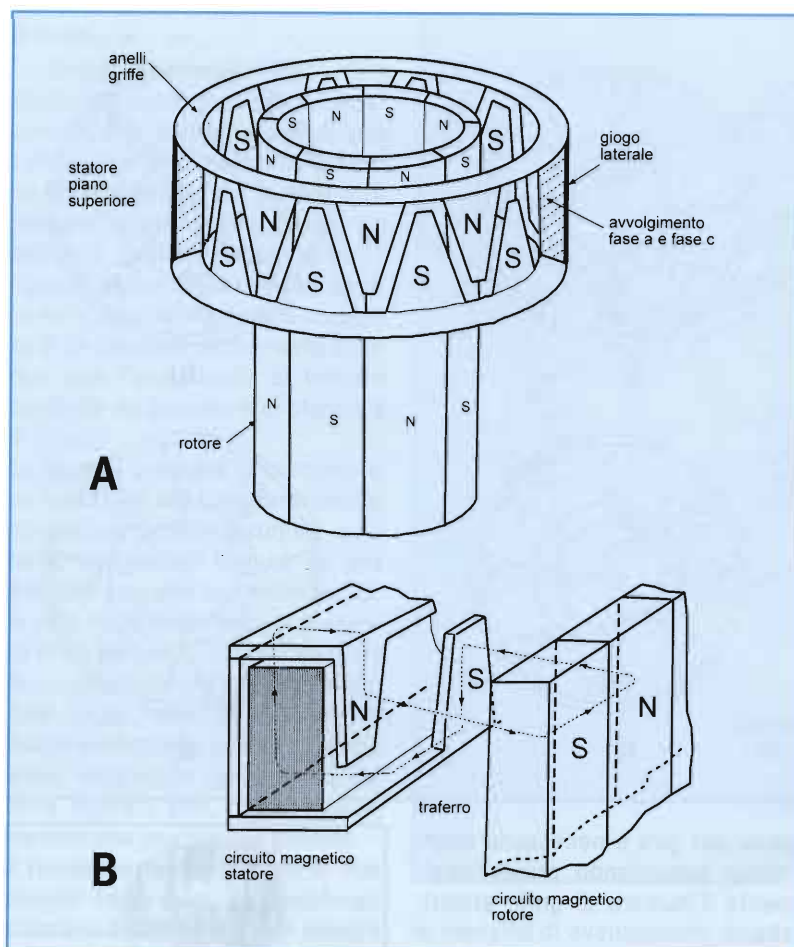



Figura 1

In a) una visione prospettica del passo passo a griffe (variante del motore a magnete permanente).

Si nota, in particolare, che le bobine di fase sono completamente avvolte dal ferro il quale convoglia il flusso e lo radializza al traferro come meglio evidenziato nel particolare b).

(appartenente allo stesso piano) le medesime polarità magnetiche si invertiranno.

Al fine di meglio comprendere il principio di funzionamento del motore in oggetto, viene presentato in figura 3 un esempio di macchina dotata di avvolgimento statorico unipolare a quattro fasi, otto poli statorici e quattro poli rotorici.

Essendo in totale quattro le griffe di un piano di macchina, i poli magnetici statorici risultano sfasati reciprocamente di 360° / 4 = 90°. I due piani di macchina sono "impilati" in modo che le griffe siano distribuite uniformemente sull'intero angolo giro: ne consegue che la distanza angolare tra una griffe e la successiva per l'intera macchina sarà 360° / 8 = 45°.

La figura 3 riporta le quattro posizioni assunte dal rotore e conseguenti all'eccitazione in sequenza delle quattro fasi. Le griffe a tratteggio appartengono al piano inferiore.

Nella condizione di figura 3a) è eccitata la fase **a** appartenente al piano superiore: le polarità magnetiche che si formano tenderanno ad attrarre quelle di nome opposto

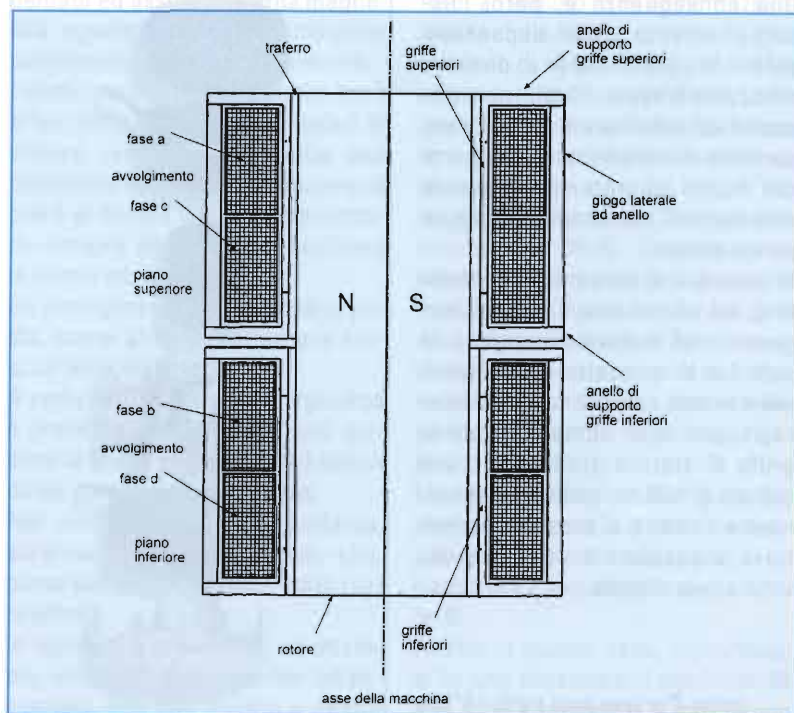



Figura 2

Sezione longitudinale del passo passo a griffe in cui si nota, in particolare, la suddivisione su due piani di macchina.

Figura 3

I quattro momenti relativi all'eccitazione in sequenza delle quattro fasi. A tratteggio le griffe (poli) appartenenti al piano macchina inferiore

appartenenti al rotore. Successivamente (figura 3b)) risulta diseccitata la fase **a** ed eccitata la **b** appartenente al piano inferiore: la situazione di campo statorico precedente risulta ora ruotata di 45° in senso orario: anche il rotore, adeguandosi, percorrerà un passo angolare di 45°.

Le situazioni di cui alle figura 3c) e d) sono, poi, di immediata deduzione.

Da quanto visto appare evidente che il motore passo a griffe risulta di costruzione piuttosto semplice e robusta: il circuito magnetico di statore viene ricavato per stampaggio di una lamiera; gli avvolgimenti possono essere eseguiti alla rinfusa su rocchetti di materiale plastico ed avvolti dal circuito magnetico in ferro.

Generalizzando quanto poc'anzi esemplificato, si potrà dire che se **p** è il numero di coppie polari statoriche per un piano di macchina ed f è il numero di fasi, l'angolo meccanico tra una espansione polare e la successiva varrà:

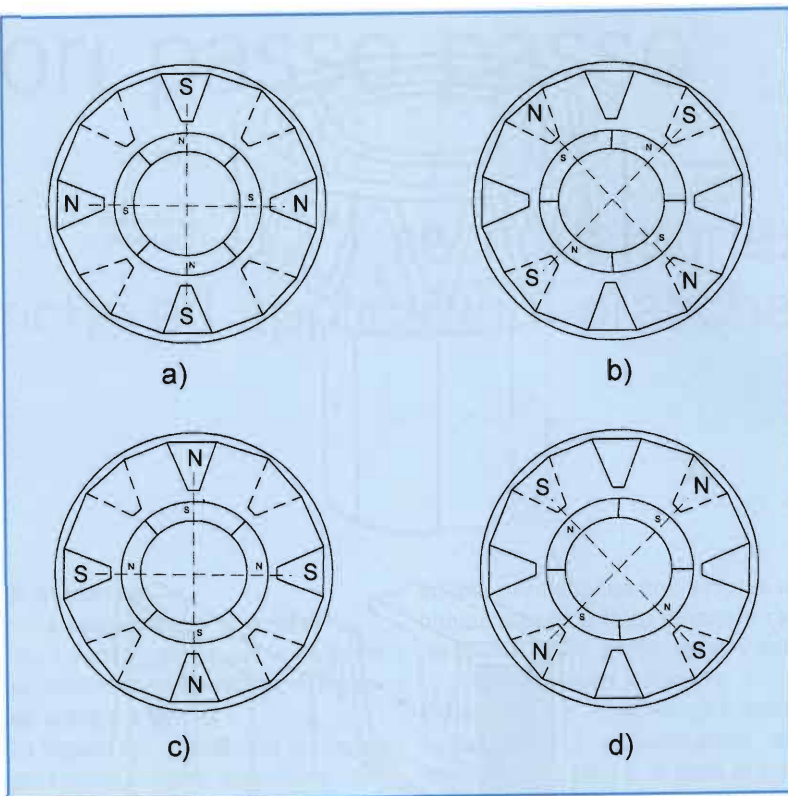
$$\beta_s = 360° / (f \cdot p) \qquad (1)$$

Il numero di coppie polari rotoriche sarà uguale al numero di coppie polari statoriche di un piano (**p**). L'ampiezza di un passo sarà pari alla distanza angolare tra due poli statorici successivi.

Venendo al caso di una costruzione commerciale a 4 fasi, 2 piani, 7.5° per passo si dovranno avere:

p = 360 / (7.5 • 4) = 12 coppie polari per piano.

Il rotore recherà un magnete permanente a 12 coppie polari.

Volendo incrementare il numero di passi per giro è necessario intervenire aumentando proporzionalmente il numero di griffe statoriche.

Una conseguenza è, però, l'assottigliamento delle espansioni polari le quali, oltre a divenire meccanicamente fragili, non riescono ad assolvere il compito essenziale di radializzare gran parte del flusso al traferro, rendendo così inutile l'incremento di coppie polari stesso.

In assenza di alimentazione delle fasi, ad alimentare i circuiti magnetici del motore rimangono le sole f.m.m. prodotte dai magneti permanenti rotorici le quali interagiscono (per riluttanza) con le griffe di statore producendo una coppia di tenuta: girando manualmente il rotore si possono riscontrare le posizioni di equilibrio dovute a tale coppia.

Esploso di un passo passo a griffe 7.5°/step

Il motore passo passo ibrido

Ampio successo applicativo ha accompagnato l'introduzione di una costruzione che vede unite le buone caratteristiche del motore a riluttanza variabile con quelle del motore a magnete permanente.
Il passo passo **ibrido**, infatti, sfrutta per il proprio moto sia la presenza di un magnete permanente rotorico che l'anisotropia al traferro conferita da dentatura di statore e di rotore.
La figura 4 presenta lo spaccato di un ibrido utile alla comprensione dei principi costruttivi (struttura, pertanto, abbastanza lontana da una possibile versione commerciale...).
Si nota immediatamente la presenza di un magnete rotorico bipolare le cui espansioni **N** e **S** sono collocate lungo l'asse di rotazione. Il flusso prodotto da questo magnete viene incanalato radialmente dal ferro rotorico che, come visibile, termina con una corona dentata.
Il rotore, pertanto, è diviso in due blocchi (due piani di macchina): ciascuno è costituito da un cilindro dentato ed assume polarità magnetica uguale a quella del magnete permanente sul quale è calettato.
I denti rotorici, poi, al traferro sono affacciati alle espansioni polari di statore recanti a loro volta una dentatura: nella figura il numero di poli e di denti è volutamente limitato, sempre allo scopo di facilitare la comprensione.
Gli avvolgimenti di fase trovano posto, come al solito, attorno a ciascun polo statorico.
A completare il circuito magnetico è presente un giogo che può guidare la libera richiusura del flusso da un polo statorico all'altro.
Nel circuito magnetico, pertanto, saranno presenti due f.m.m. che, punto per punto, comporranno i loro effetti.
In figura 5 è presentato un esempio, come al solito ridotto all'essenziale, che può aiutare a capire

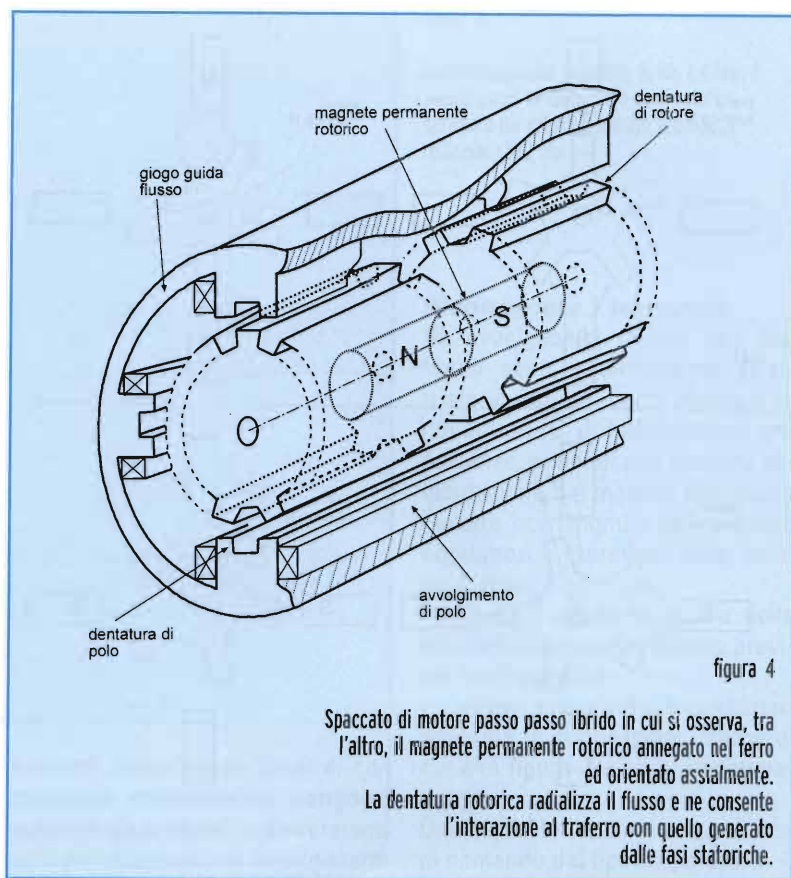



figura 4

Spaccato di motore passo passo ibrido in cui si osserva, tra l'altro, il magnete permanente rotorico annegato nel ferro ed orientato assialmente.
La dentatura rotorica radializza il flusso e ne consente l'interazione al traferro con quello generato dalle fasi statoriche.

la modalità di avanzamento del rotore a seguito dell'alimentazione ciclica delle fasi.
È il caso di un ibrido a 4 poli e 4 fasi con rotore di cinque denti. La figura 5a) si riferisce alla situazione in cui, avendo alimentato una fase, si sono venute a creare lungo l'asse statorico verticale due polarità magnetiche **N-S**. Conseguentemente il piano rotorico **S** risulta posizionato (figura 5a) sinistra) in modo da permettere al flusso emanante dal polo statorico N di entrare dal dente rotorico superiore secondo il percorso di minima riluttanza.
La sezione rotorica **N** (figura 5a) destra) presenta la medesima dentatura di rotore sfasata, però, di un passo **βr /2** rispetto alla precedente **S**.
Anche in questo caso, comunque, si ha una situazione di equilibrio: **N** e **S** sono affacciati e si attraggono (in basso), mentre il polo statorico superiore dello stesso nome equilibrerà comunque la posizione attuale del rotore con due forze repulsive esercitate nei confronti dei due denti che fiancheggiano la cava.
Alimentando, ora la fase successiva la coppia polare statorica avanzerà di un passo (90° in questo caso) ed il rotore si adeguerà, come si nota in figura 5b) alla nuova situazione.
L'ampiezza del passo compiuto sarà, per questo esempio, data dall'angolo **μ**.
Nella pratica costruttiva, come già accennato, il rotore reca, uniformemente distribuiti sulla sua periferia, un considerevole numero di denti che trovano riscontro con una simile dentatura sulle scarpe polari dello statore.
Da un'opportuna scelta del numero di denti, di poli e di fasi dipende

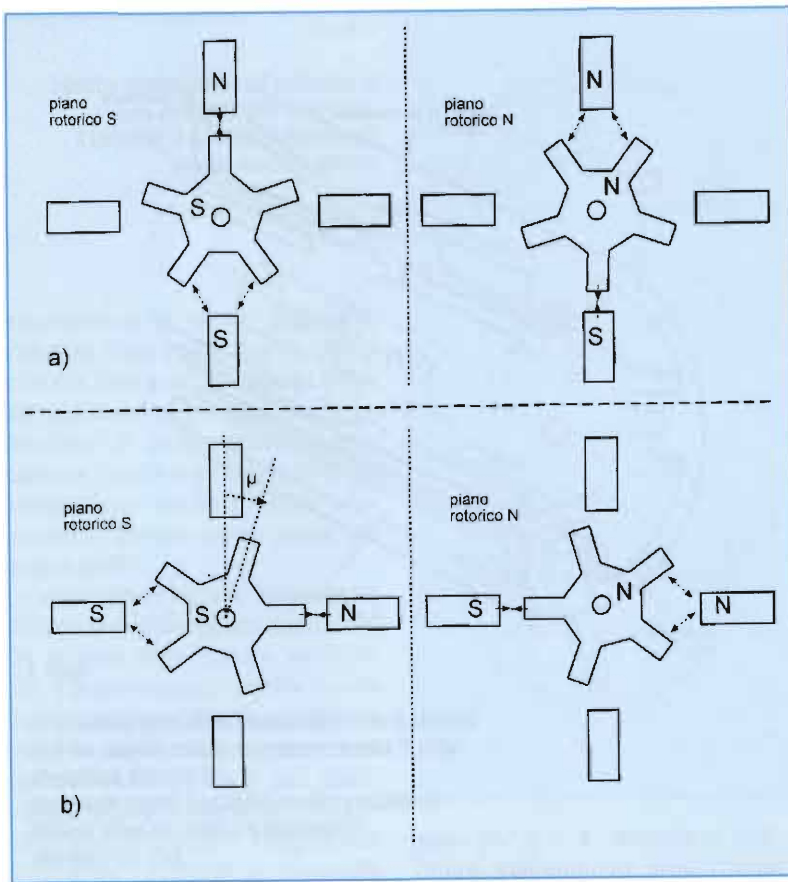



figura 5

Modalità con cui viene a prodursi l'avanzamento del rotore in un ibrido. In a) sono riportate le posizioni dei due piani rotorici N e S quando lo statore produce flusso lungo l'asse verticale;

in b) le polarità statoriche sono ruotate di 90° in senso orario

Statore e rotore di un passo passo ibrido 0.9°/step

l'ampiezza del passo che il rotore può compiere. Gli avvolgimenti vengono eseguiti in maniera da produrre un avanzamento del flusso radiale come conseguenza della alimentazione sequenziale degli stessi avvolgimenti di fase.
Nell'esempio di figura 5 l'avvolgimento relativo a ciascuna fase troverà posto su due poli opposti ed il verso delle spire sarà tale da produrre le due opposte polarità **N** e **S**.
Sempre con riferimento all'esempio, l'angolo tra un dente di rotore ed il successivo vale:

$\beta r = 360/r$ quindi $360°/5=72°$

L'angolo di passo vale $\mu = \beta_r/f$ poiché i denti di rotore dopo un numero di passi pari al numero delle fasi tornano ad occupare la medesima posizione rispetto ai poli statorici: nell'esempio

$$\mu = 72°/4 = 18°$$

Generalizzando quanto visto si può dire che nella progettazione di un motore passo passo ibrido con avvolgimenti unipolari può essere ritenuta valida l'espressione:

$$r = p \cdot (f \cdot k + 1) \quad (2)$$

(dove *k* è un numero intero) che determina il numero di denti rotorici in funzione del numero **p** di coppie polari per fase e del numero di fasi. Il numero di denti statorici coincide con quello dei denti di ciascun settore rotorico.
Ad esempio, con **p = 1** ed **f = 4** si può avere:

$r = 1 \cdot (4 \cdot 1 + 1) = 5$ con $k = 1$
$r = 1 \cdot (4 \cdot 2 + 1) = 9$ con $k = 2$

La figura 6 mostra, in maniera stilizzata, la situazione relativa al calcolo con **k = 2**.
A differenza del motore a riluttanza variabile, il motore ibrido presenta una coppia di tenuta apprezzabile (dovuta alla f.m.m. del magnete permanente ed alla dentatura rotorica e statorica) anche a fasi non alimentate, permettendo un sicuro bloccaggio del rotore una volta raggiunta la posizione angolare voluta.

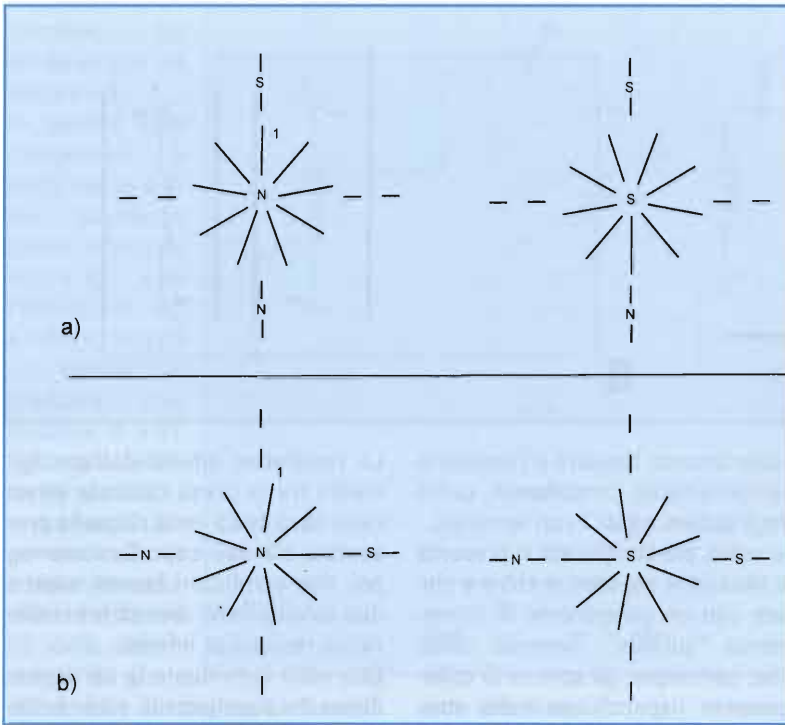



figura 6

Schematizzazione di motore ibrido a 4 fasi, 2 coppie polari di statore e 9 denti rotorici derivante dal calcolo condotto secondo la relazione (2.9) con k=2

Riconoscere i terminali

Gli avvolgimenti relativi alle fasi fanno capo, esternamente all'attuatore, ad un certo numero di conduttori. E' di fondamentale importanza, ai fini di una corretta alimentazione del motore, conoscere l'esatta corrispondenza tra questi conduttori e i terminali delle bobine di fase.

La figura 7 presenta alcune delle possibili connessioni interne previste dai Costruttori.

Un passo passo a 6 o 5 conduttori presenta le connessioni interne di cui alle figura 7 a) e b) rispettivamente.

Questi richiederanno uno schema di comando del tipo unipolare.

Avendo a disposizione, invece, quattro soli capi (figura 7 c)) si do-

I motori passo passo ibridi di costruzione commerciale vengono solitamente proposti nella versione ad 8 poli statorici con avvolgimenti unipolari distribuiti su 4 fasi o bipolari su due fasi.

figura 7 (in basso)

Tipiche connessioni degli avvolgimenti nei motori passo passo commerciali.
Alcune costruzioni permettono di connettere gli avvolgimenti secondo schemi sia unipolari che bipolari: d) ed e)

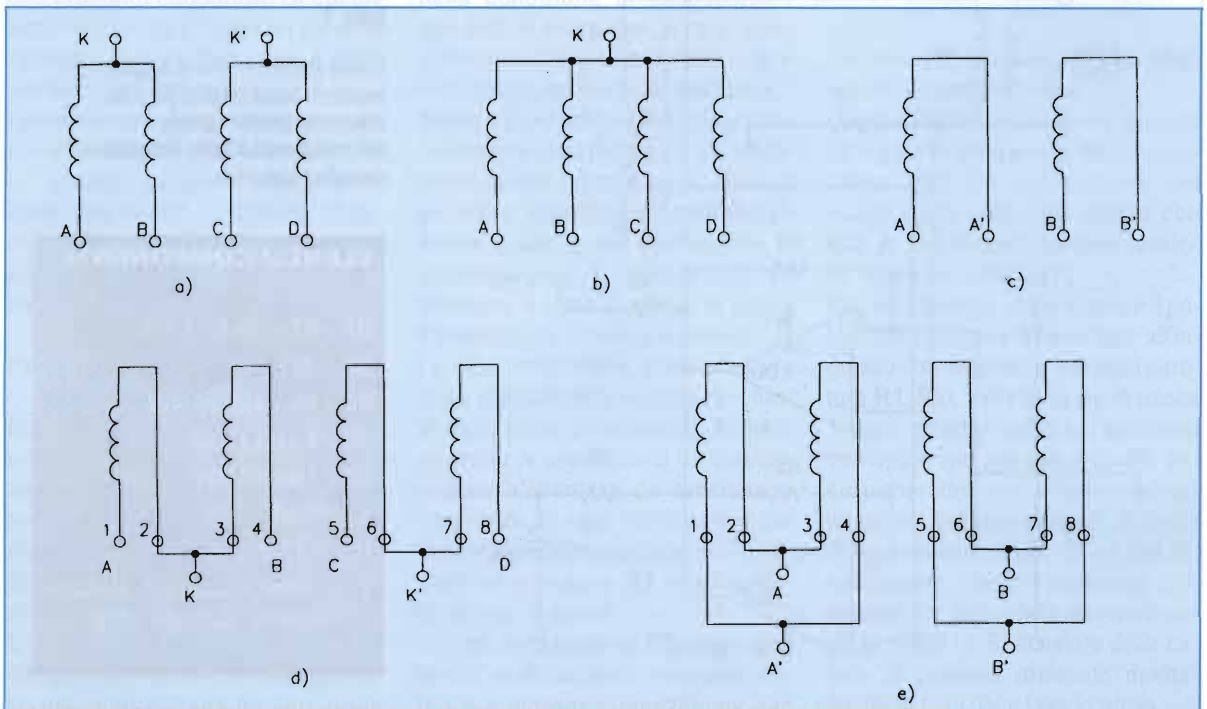
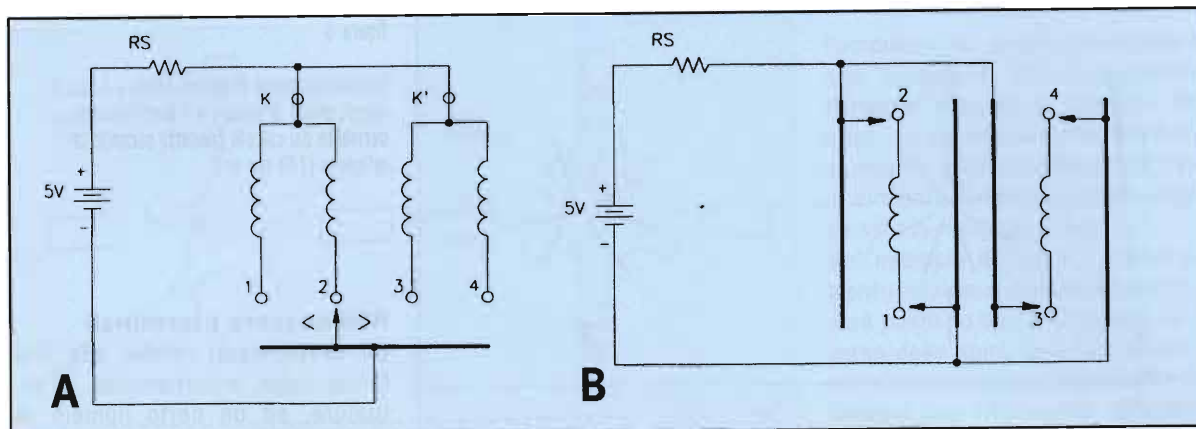



figura 8
Come condurre le prove su di un motore del quale non si conosce la corrispondenza conduttori-sequenza.
In a) il caso unipolare,
in b) la connessione bipolare .

vrà prevedere uno schema bipolare. Esistono, poi, costruzioni che riportano all'esterno del motore 8 conduttori ai quali, come si vede nelle figura 7 d) ed e), fanno capo i terminali di ciascuna bobina. È quindi possibile, in tal caso scegliere tra l'azionamento bipolare e l'unipolare semplicemente connettendo, come negli schemi citati, i vari terminali.
Al solito, più complicata si presenta la situazione nel caso si abbia a che fare con un componente di provenienza "surplus". Tenendo conto che, comunque, gli schemi di collegamento rispecchiano nella stragrande maggioranza quelli sopra menzionati, è possibile individuare le varie connessioni con l'ausilio di un semplice multimetro nella portata degli Ohm (100 o 200_ fondo scala). La resistenza offerta dall'avvolgimento tra la presa centrale ed un capo sarà circa metà di quella presentata tra due capi. Ovviamente, poi, due conduttori facenti capo a due avvolgimenti diversi presenteranno resistenza infinita.
Una volta individuata la corrispondenza tra avvolgimenti e conduttori uscenti dal motore è importante determinare la sequenza delle fasi ovvero la sequenza con la quale fornire energia ai vari conduttori per produrre un moto rotatorio

figura 9

Schema elettrico relativo al misuratore di induttanza basato sul principio dello sfasamento tensione-corrente nell'avvolgimento in prova alimentato da generatore sinusoidale.

ELENCO COMPONENTI

R1 = R2 = 10kΩ 1/4W
R3 = 5Ω 1W
R4 = R5 = 1MΩ 1/4W
R6 = 4.7kΩ 1/4W
R7 = 15kΩ 1/4W
C1 = 10μF – 35V
IC1 = LM393
T1 = trasformatore di alimentazione 220V-6V 5W

continuo (in senso orario od antiorario).
In genere tale operazione è molto facile e si può condurre (come mostra la figura 8) con l'ausilio di un alimentatore c.c. regolato per produrre una tensione di 5-6V (se non altrimenti specificato nei dati di targa del motore) ed interponendo una resistenza RS (dello stesso ordine di grandezza della resistenza di fase) in serie per limitare l'assorbimento di correnti eccessive da parte dell'oggetto in prova. Nel caso di connessione unipolare si può collegare il positivo del generatore al comune e procedere toccando con il negativo (figura 8 a)) ad uno ad uno i restanti conduttori. La combinazione che darà luogo ad un moto rotatorio sequenziale (cioè 4 passi consecutivi) sarà quella cercata.
Come mostra l'organizzazione del circuito in figura 8b), le prove su di un bipolare possono essere condotte invertendo le polarità di alimentazione alle due fasi, sempre controllando l'esecuzione corretta dei passi consecutivi.

figura 10

Diagrammi temporali relativi alla posizione reciproca di v(t) ed i(t) nell'avvolgimento in prova.
Squadrando le due grandezze e facendone l'OR logico si ottiene un segnale PWM il cui duty cycle è proporzionale all'angolo di sfasamento cercato.

Parametri elettrici degli avvolgimenti

Nel progetto di un controllo per motore passo passo è essenziale anche conoscere i principali parametri elettrici che ne caratterizzano gli avvolgimenti statorici.
Si tratta, sostanzialmente, di determinare resistenza **R** ed induttanza **L** relative alle fasi: il circuito di pilotaggio vedrà, infatti, ciascuna fase del motore come un carico ohmico-induttivo.
Il Costruttore dell'attuatore solitamente riporta nei fogli tecnici i parametri anzidetti, anche se spesso il valore dell'induttanza viene omesso. Chi volesse utilizzare un passo passo proveniente dal "surplus" industriale, poi, si troverebbe nella condizione di conoscerne i soli dati di targa che, al più, comprendono: resistenza di fase, angolo di passo, tensione di esercizio.
Mentre il parametro **R** è misurabile facilmente per mezzo di un multimetro (nella portata degli ohm), è possibile individuare sperimentalmente il valore del coefficiente di autoinduzione **L** utilizzando, ad esempio, il circuito di cui la figura 9 presenta lo schema elettrico.
La fase in prova è schematizzata dagli elementi **R-L** in serie racchiusi dalla linea a tratteggio. Si nota anzitutto la presenza di un trasformatore alimentato da tensione e frequenza di rete (50Hz) ed il cui secondario alimenta, tramite la resistenza di misura **R3**, direttamente la fase in prova.
Ai capi del resistore **R3** viene prelevata una caduta di tensione (riferita a massa) proporzionale alla corrente **i(t)** sinusoidale che attraversa l'oggetto in prova.
Questa informazione viene portata all'ingresso invertente del comparatore **393** (un operazionale con uscita open collector) siglato con **IC1_A** (ed alimentato dalla tensione continua +15V / 0.
Poiché il termine di paragone è il potenziale di massa (presentato all'ingresso non invertente tramite il partitore **R1**, **R2**), l'effetto al pin di uscita **1** sarà un'onda quadra i cui fronti corrispondono agli zeri della **i(t)** ed i cui pianerottoli sono le tensioni di saturazione dell'operazionale di livello prossimo ai potenziali +15 e 0 dell'alimentazione. Stesso trattamento è riservato da parte della seconda sezione di **IC1** (la B) al valore della caduta di tensione prelevato direttamente ai capi della fase in prova.

Approfittando delle uscite open collector (pin **1** e **7**), tramite **R6** viene eseguito l'OR logico tra le due onde quadre rappresentative di tensione e corrente nell'avvolgimento. La figura 10 presenta i diagrammi temporali di **v(t)**, **i(t)** prima e dopo l'introduzione negli operazionali "squadratori", nonché l'aspetto della grandezza digitale in uscita che si presenta come impulsiva.

Bene, l'ampiezza temporale Δt dell' impulso (rilevabile all'oscilloscopio) rappresenta proprio lo sfasamento tra tensione ai capi della fase e corrente che la attraversa. Poiché la pulsazione _ della grandezza alternata è ben nota (ed abbastanza stabile essendo fornita dalla rete ω = **314** rad/sec) si deduce che in termini di gradi elettrici, lo sfasamento vale: $\varphi = \omega \cdot \Delta t$ (in radianti).

Poiché, come è noto dall'Elettrotecnica, per un'impedenza vale la relazione: $tg\ \varphi = \omega L / R$ è immediato il calcolo dell'induttanza:

$$L = R\ tg(\omega \cdot \Delta t) / \omega \quad (3)$$

Nello schema di figura 9 il segnale all'uscita dai comparatori viene trattato come un PWM di frequenza 50Hz (e quindi periodo **T=20 msec**) e filtrato tramite **R7** - **C1** al fine di estrarne il valore medio .

Ai capi di questo condensatore, pertanto, sarà presente una tensione continua proporzionale alla larghezza dell'impulso Δt e quindi all'angolo φ cercato.

Posta V_{ON} la tensione di pianerottolo dell'impulso, **T** il periodo del PWM, si può dire per la tensione in uscita:

$$V_{C1} = V_{ON} \cdot \Delta t / T \quad (4)$$

Questa tensione è misurabile con un comune multimetro.

Con il metodo ora descritto è possibile determinare con sufficiente approssimazione l'ordine di grandezza dell'induttanza cercata tenendo comunque conto che eventuali errori di misura possono venir introdotti per le seguenti cause:

- Comportamento non lineare dell'induttanza da imputare alla presenza di un circuito in materiale ferromagnetico soggetto a possibile saturazione.
- Mutuo accoppiamento tra l'induttore in misura e gli altri avvolgimenti di macchina facenti pur sempre parte di un comune circuito magnetico.

ferdinando.negrin@elflash.it

Bibliografia

Takashi Kenjo
"Stepping motors and their microprocessor controls".

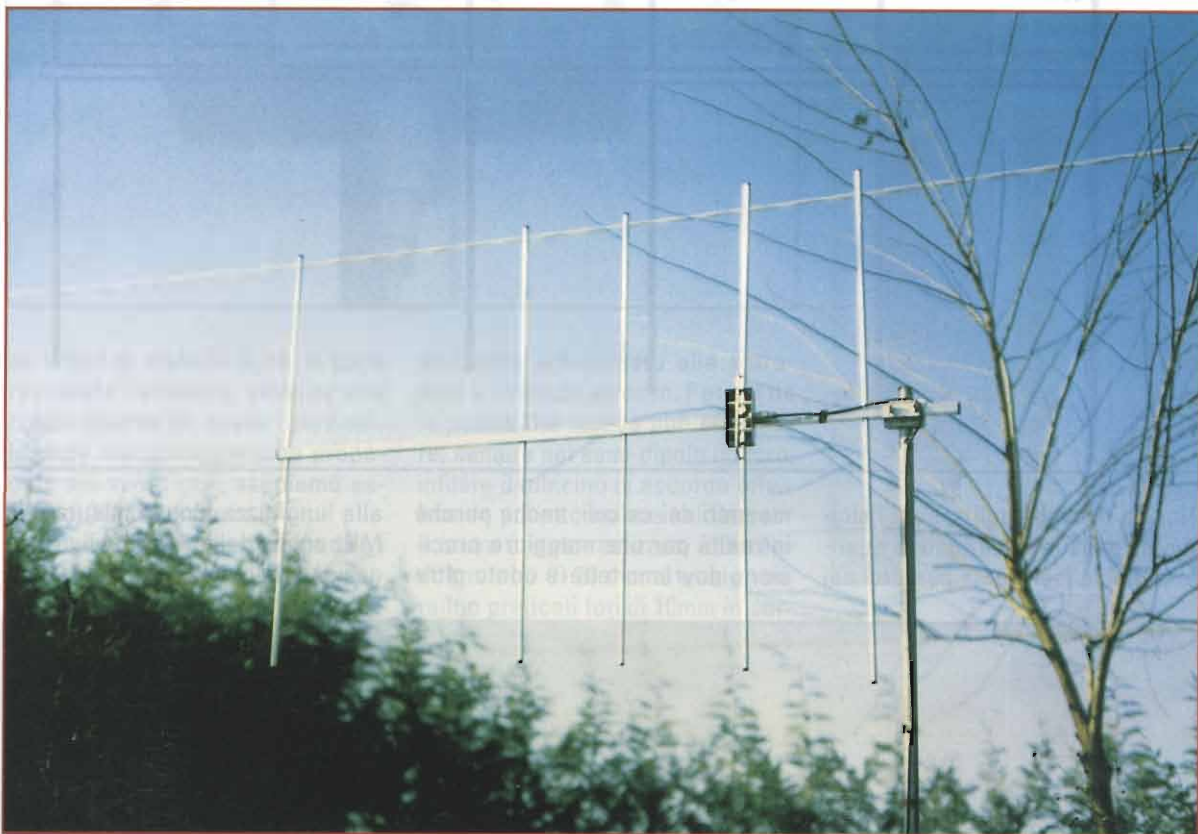
P. P. Acornley
"Stepping motors, a guide to modern theory and practice"

The Superior Electric Company
"Step motor Systems"

Data books delle Ditte: Zebotronics, Crouzet, Saia, Vexta

Avallone-Scarano
"Il motore passo negli azionamenti a moto incrementale" L'Elettrotecnica vol. LXXIV.

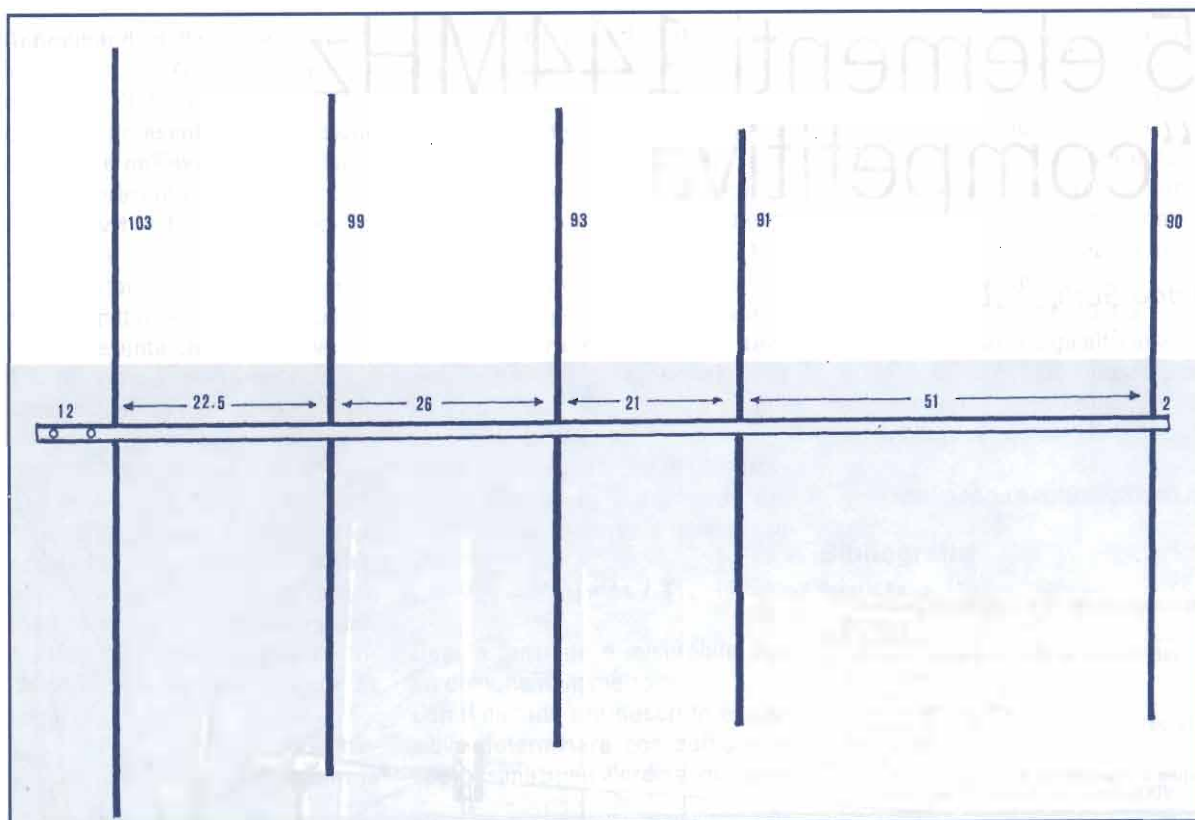
5 elementi 144MHz "competitiva"

Carlo Sarti, IK4EWS

L'antenna di emergenza è un elemento di grande utilità , deve essere facilmente trasportabile e la sua installazione deve essere rapida.

L'antenna rappresenta un componente nel quale l'energia elettrica di un segnale viene trasformata in energia elettromagnetica (antenna trasmittente e viceversa in quella ricevente).

Per ottenere il massimo rendimento da questo processo di trasformazione di energia è necessario che l'antenna risulti perfettamente adattata al circuito accordato del nostro apparato specialmente quando l'antenna viene utilizzata in condizioni e situazioni diverse da quelle normalmente utilizzate.

In casi di emergenza deve essere facilmente trasportabile e l'installazione deve richiedere poco tempo, oppure quando andiamo in vacanza e decidiamo di portare il nostro inseparabile RTX portatile costituisce un elemento importante anche in condizioni, come accennato, meno favorevoli.

Questa antenna risulta "competitiva" sia per sua rapidità di montaggio sia nelle prestazioni invidiabile alle sorelline commerciali: abbiamo avuto occasione di verificarlo nelle prove che sono seguite.

Non mi dilungo sugli aspetti fisici-teorici della realizzazione in quanto potremo facilmente perderci nei meandri dei calcoli, anche perché in realtà per una maggiore precisione dovremo tenere conto oltre alla lunghezza d'onda misurata in MHz anche della velocità di propagazione delle onde radio attraver-

so il tipo di metallo di cui è stata realizzata l'antenna, velocità che risulta diversa da quella tipica delle onde elettromagnetiche propagate nel vuoto che, sappiamo essere di 300.000 km/sec.
Se vogliamo quindi approfondire i rapporti di queste lunghezze fisiche dovremo forzatamente svernare consultando testi in una isolata baita di alta montagna, in quanto le mie conoscenze purtroppo non mi permettono di farlo in poco tempo, per ora dovremo realizzarla con i dati forniti.
L'antenna è stata realizzata con del profilato e del tondino di alluminio, materiale questo ancora facilmente reperibile. Per l'elemento radiante è stato scelto un particolare accordo, più facilmente realizzabile rispetto al dipolo ripiegato evitando così che le frequenti installazioni potessero modificare eventuali accordi o bobine varie.
Le illustrazioni, le misure dei vari elementi e le foto riportate evidenziano spero in maniera sufficiente le varie fasi della costruzione; l'unica attenzione va posta nella realizzazione del dipolo, il tubo di accordo va posizionato sopra al semi-dipolo schiacciato alle estremità e rivettato ad esso. Per chi ha la possibilità invece può effettuare, sempre nel semi-dipolo un foro, infilare il tubicino di accordo effettuando poi attorno una saldatura.
Il boom è stato realizzato utilizzando un tubo di 20 mm al quale verranno praticati fori di 10mm in corrispondenza delle misure riportate per l'inserimento degli elementi. In corrispondenza di ogni foro verrà praticato a 90° un ulteriore foro da 3,5 mm successivamente filettato con un passo 4MA che servirà per il bloccaggio dell'elemento tramite una vite di ottone.
Il dipolo viene fissato al boom utilizzando una scatola di derivazione stagna impiegata in impianti elettrici, la staffa di fissaggio del boom al palo di supporto, è stato riciclato da una delle numerose antenne demolite, una parte che solitamente nessuno butta via, gli altri elementi sono fissati al supporto. Le prove e i risultati che riscontrerete daranno la conferma di quanto detto, buon lavoro ed a presto !

carlo.sarti@elflash.it

Gli strani modi dell'FM-DX

di Quelli del Faiallo

Arriva l'estate, il periodo più propizio per l'ascolto a grande distanza della modulazione di frequenza. La cui portata, a volte, è tutt'altro che "ottica"

La porzione di banda sembra vuota. A tratti si avverte solo il segnale o lo "sblatero" di una stazione locale. Di colpo, come un'onda di marea, il segnale cresce di intensità ed è chiaramente diverso da quello ascoltato un istante prima. Addirittura può essere in una lingua diversa dall'italiano, alla faccia del carattere prettamente locale dell'FM, la modulazione di frequenza.

La stagione tardo primaverile ed estiva è il tradizionale periodo del cosiddetto "E sporadico", una particolare modalità propagativa ionosferica che consente alle frequenze in VHF, sino a circa 150 MHz, di compiere, con un rimbalzo a parecchie decine di chilometri di quota - negli strati eccitati dello strato E della ionosfera, per l'appunto - distanze che contraddicono completamente il principio della portata ottica. In condizioni normali, la stazione FM che ascoltiamo ogni giorno, non arriva a coprire un raggio di cinquanta chilometri, basta un grattacielo o una collinetta, per bloccarne il cammino. Ma con l'E-sporadico è come se prendesse un ascensore e un missile balistico, che trasporteranno il suo segnale a mille, duemila chilometri di distanza.

L'E-sporadico, una situazione tipicamente estiva, dovuta all'azione delle emissioni solari che piovono perpendicolarmente sulla ionosfera, è solo uno dei meccanismi che ci permettono di ricevere a grandissima distanza programmi radiotelevisivi su frequenze superiori ai 48 MHz, in barba a ogni ostacolo che blocca la circoscritta visuale di una stazione in FM. Non c'è curvatura terrestre, non c'è montagna che tenga. L'unico requisito per sperimentare questo fantastico modo propagativo, che in alcuni paesi Europei permette ogni anno agli appassionati di mietere centinaia di stazioni da decine di nazioni diverse, è riuscire a trovare una località in cui lo spettro dell'FM sia relativamente poco saturo. Purtroppo in Italia questa condizione è sempre più rara e le interferenze dalle stazioni locali bloccano quasi interamente la banda. Nelle aree urbane, infatti, solo in condizioni eccezionali l'E-sporadico, le cui aperture sono caratterizzate da una intensità di ricezione davvero stupefacente, consente a una stazione molto lontana di oscurare, seppur brevemente, una radio locale.

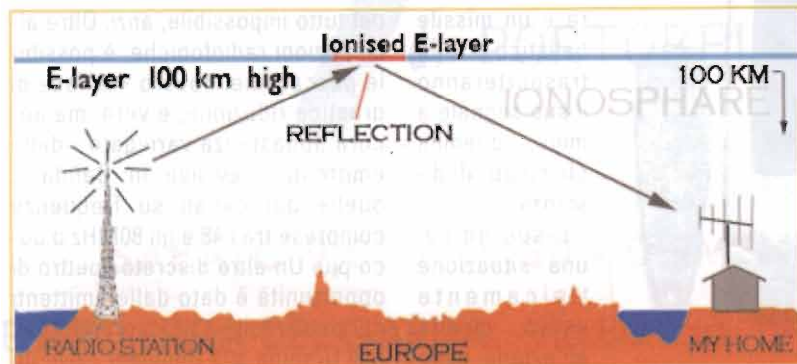
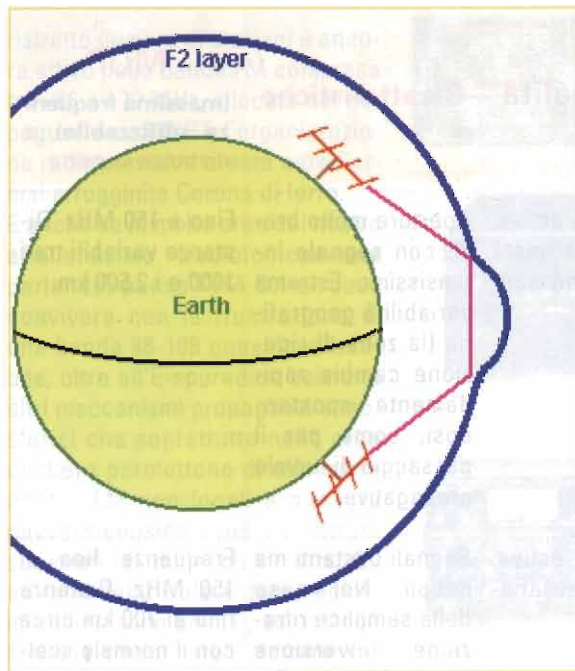
Non solo E, non solo radio

Questo non vuol dire che il DX-ing delle stazioni in FM sia diventato del tutto impossibile, anzi. Oltre alle stazioni radiofoniche, è possibile pescare nel novero - in fase di drastica riduzione, è vero, ma ancora abbastanza variegato - delle emittenti televisive in Banda I, quelle dei canali su frequenze comprese tra i 48 e gli 80MHz o poco più. Un altro discreto spettro di opportunità è dato dalle emittenti dei paesi dell'ex blocco orientale, dall'Ucraina alla Romania, dove un

ristretto numero di stazioni è ancora attivo nella banda FM compresa tra i 66 e i 72 MHz, allocata nel dopoguerra dall'OIRT, l'organizzazione radiotelevisiva creata oltre l'ormai arrugginita Cortina di ferro.
E anche se in molte aree del nostro affollatissimo (radiofonicamente parlando) paese l'FM DX-er deve convivere con la frustrazione di una banda 88-108 quasi inutilizzabile, oltre all'E-sporadico esistono altri meccanismi propagativi atmosferici che soprattutto nelle aree costiere permettono di effettuare ascolti FM non locali a distanze davvero considerevoli, addirittura superiori ai mille chilometri. Gli abitanti delle isole e delle regioni marittime sono privilegiati, ma non bisogna trascurare il fattore vacanza. D'estate andare al mare è un dovere quasi morale per molte famiglie e la spiaggia è un luogo fantastico per cercare di sfruttare il potenziale propagativo troposferico, lo strato degli eventi meteorologici. La propagazione "tropo", si basa sulla variabilità degli indici di rifrazione degli strati della troposfera, influenzati da diversi livelli di temperatura. umidità, densità e pressione. Il meccanismo decisivo è la produzione di strati di inversione termica, con "fette" di atmosfera fredda a quote più basse di uno strato caldo. Queste condizioni, tipicamente serali ma anche diurne, permettono ai segnali di rimbalzare, per rifrazione, come nella ionosfera (distanze superiori ai 200 km),

e in certi casi danno luogo a vere e proprie guide d'onda: condutture ("ducting" o "super-tropo" con distanze fino a parecchie migliaia di km) che trasportano i programmi dell'FM molto lontano. Un esempio? Tutta la costa dell'estremo Levante ligure fino alla Versilia è un collettore naturale di segnali che arrivano dal Ponente ligure, dalla Costa Azzurra, dalla Corsica e perfino dalla Catalunya.
Oltre al tropo, le frequenze VHF si propagano attraverso altre modalità. Piuttosto raro è il meteor scattering, una specie di brevissimo E-sporadico provocato dalle tracce dei meteoriti che bruciano all'ingresso dell'atmosfera. Di grande fascino e complessità, è l'elusivo meccanismo TEP, o Transequatorial Propagation. Questo meccanismo riguarda lo strato F2 della ionosfera, nettamente più elevato dello strato E e in genere inutilizzabile per frequenze molto superiori ai 50 MHz, perché l'angolo di incidenza tra il segnale e lo strato è sempre troppo elevato. L'ipotesi è che una profonda deformazione della normale sfericità di questo strato, che formerebbe una sorta di gobba in corrispondenza dell'Equatore, favorisca la propagazione dei segnali FM fino a 150 MHz, determinando un angolo di incidenza qasi "radente" e facendoli rimbalzare due volte (vedi figura): diventa così possibile così la copertura di un percorso propagativo tra due località simmetriche rispetto alla linea equatoriale, una a nord, l'altra a sud. E' grazie al TEP che gli FM-DXer brasiliani e argentini ascoltano l'area dei Caraibi e della Florida, a migliaia di chilometri di distanza. Per le sue particolari caratteristiche, il TEP viene anche chiamato Spread-F, F diffuso. Le aree del mediterraneo meridionale sono teoricamente le più favorite.
Infine, non va dimenticato (vedere tabella riassuntiva) che lo strato F2 è responsabile del TV-DX tardo autunnale e invernale, grazie al quale si possono ricevere nell'Europa continentale i programmi televisivi terrestri del Nord America e dell'estremo Oriente. E perfino dell'Australia.

L'equipaggiamento

L'ascolto a grande distanza dell'FM non richiede affatto apparati di tipo speciale. Anche se è del tutto evidente che un buon sintonizzatore, molto selettivo, e soprattutto una buona antenna direttiva, tagliata sulle frequenze giuste, aiutano moltissimo. Per la caccia estiva all'E-sporadico o l'ascolto dei DX in tropo e super-tropo (la troposfera comporta in realtà diverse varianti propagative), in realtà basta una

Modalità	Cause	Stagionalità	Caratteristiche	MUF (massima frequenza utilizzabile) e distanze coperte
E-sporadico	Ionizzazione dello strato ionosferico E dovuto alla radiazione solare incidente.	Tipicamente estiva. Aperture da metà maggio a fine agosto	Aperture molto brevi, con segnale intensissimo. Estrema variabilità geografica (la zona di ricezione cambia rapidamente spostandosi, come per il passaggio di nuvole propagative)	Fino a 150 MHz. Distanze variabili tra i 1000 e i 2.500 km.
Tropo	Rifrazione anomale delle onde radio tra strati di inversione termica della troposfera	Primaverile estiva, ma non necessariamente	Segnali costanti ma deboli. Nel caso della semplice rifrazione (inversione termica) le aree d'ascolto privilegiate sono le spiagge e le zone costiere.	Frequenze fino ai 150 MHz. Distanze fino ai 700 km circa con il normale scattering o la rifrazione. Con il super-tropo, il segnale imbocca una guida d'onda rifrattiva che lo può spingere fino a diverse migliaia (anche 4.000) di km di distanza.
TEP	Doppia rifrazione provocata da un anomalo rigonfiamento dello strato ionosferico F2 in corrispondenza della linea equatoriale	Equinoziale	Simili al tropo, con segnali costanti e deboli	Anche fino a 150 MHz. Distanze di parecchie migliaia di km, tra punti simmetrici a nord e sud dell'Equatore.
F2	Rifrazione/riflessione e ducting di segnali nello strato alto della ionosfera in seguito a irradiamento solare.	Tipicamente autunnale e invernale alle nostre latitudini	Simile all'E-sporadico ma con livelli di intensità molto minori.	Fino a 40-50 MHz, corrispondenti alle frequenze televisive in Banda I
Meteor scatter	Riflessione/rifrazione negli strati di eccitazione provocati dal passaggio delle scie dei meteoriti	Passaggio sciami meteorici	Aperture di brevissima durata e bassa intensità	Fino a circa 100 MHz e oltre. Fino a 2.000 km di distanza.

spiaggia e un ricevitore portatile. Molto diffuso è per esempio il Sangean Ats 909, con lettura RDS. Molti FM-DXer apportano a questo ricevitore - normalmente disponibile in negozio - alcune modifiche, inserendo filtri IF più stretti (tipicamente a 80 kHz) e attivando la ricezione della porzione OIRT, tra 66 e 72 MHz. Sul mercato dell'usato è molto ambito il portatile Grundig Satellit 700. Per l'ascolto da postazione fissa, preferiti sono i sintonizzatori stereo Sony e, per una copertura estesa, molti cercano di procurarsi - sempre sul mercato dell'usato ahimé - un ricevitore come l'Icom R7000, o l'Frg 9600 Yaesu. Questi ultimi possono essere collegati ad antenne a larga banda, come la "discone" o le sue varianti commerciali, o ad antenne direttive ad alto guadagno e banda più stretta.
Sul versante televisivo, il discorso non è troppo complicato. I TV-DXer più agguerriti utilizzano televisori multistandard in grado di ricevere non solo i programmi italiani ed europei occidentali, ma anche gli standard ancora diffusi nell'Europa dell'Est (colore Secam, separazione audio/video a 6,5 contro i 5,5 MHz del Pal). Esistono sul mercato alcuni modelli a colori di ridotte dimensioni per il turismo in camper, come il Thomson Life da 10 pollici. Ma ottimi risultati si ottengono anche con i piccoli televisori da 5 pollici in bianco e nero, possibilmente con sintonia manuale, ancora reperibili negozi di elettrodomestici per poche decine di euro. Un approccio interessante è l'uso di un normale televisore collegato a un converter; il più diffuso modello commerciale si chiama D-100 DX-TV e può essere ordinato sul catalogo di:
Hs Publications,
7 Epping Close,
Mackworth Estate,
Derby DE22 4HR, England
(online in Pdf su:
homepage2.nifty.com/ffk/d100.pdf,
e-mail:
GarrySmith@dx-tv.fsnet.co.uk).

Alcuni affiancano al televisore un ricevitore scanner in grado di visualizzare le frequenze precise dei canali televisivi e di sintonizzarsi sull'audio dei canali est-europei.
Un semplice dipolo è un'antenna sufficiente per le aperture TV-DX in E-sporadico, ma un impianto più evoluto è fondamentale per l'attività televisiva in modalità F2.

Tecniche di ricezione

Le varie modalità propagative VHF non sono necessariamente diurne. I picchi di E-sporadico si verificano per lo più nelle ore di insolazione d'estate, ma possono proseguire per qualche tempo dopo il tramonto. Il tropo è una modalità molto frequente nel pomeriggio, nel tardo pomeriggio e dopo il tramonto. La cosa importante è il diverso effetto in fase di ricezione. L'E-sporadico è fatto di picchi di ascolto (o visione, nel caso della tv) improvvisi, molto intensi e molto selettivi: in genere si parte da una frequenza bassa e l'apertura prosegue verso quelle alte. Marcatissimo è l'effetto di spostamento della linea di illuminazione solare. Con l'E-sporadico è facile che l'area effettivamente favorita dalla propagazione si sposti molto velocemente, con un movimento "a spazzola" sulla carta geografica, che è sempre consigliabile tenere sott'occhio.
Impossibile prevedere con sicurezza il verificarsi delle aperture, ma l'E-sporadico è senz'altro più probabile in condizioni di valori ionosferici elevati, in corrispondenza del massimo dei cicli solari (o in condizioni di minimo non troppo marcato, come quello che caratterizza il Sole in questi anni).
Più facile è prevedere le aperture tropo, legate agli stessi meccanismi meteorologici che determinano le condizioni di bello e cattivo senso. Esistono per esempio servizi online per radioamatori che visualizzano mappe basate sull'elaborazione di costanti meteorologiche (pressione, umidità relativa...), che evidenziano le aree potenzialmente più attive. La ricezione tropo, in compenso, si riconosce subito ed è molto diversa dall'E-sporadico. Il primo sintomo è la presenza di una stazione lontana che normalmente non si sente su una data frequenza. Il segnale è relativamente basso, ma molto regolare e costante. Un'apertura tropo può durare diverse ore, l'E-sporadico non privilegia mai la stessa zona per più di qualche decina di minuto.
Modi molto speciali come il meteor scattering, il TEP e il VHF-DX via F2, sono assai rari e elusivi, caratterizzati da segnali molto più deboli del-

l'E-sporadico e meno durevoli (addirittura istantanei nel caso del meteor) dell'E-sporadico e del tropo.

Per saperne di più

Molte risorse di Internet sono dedicate all'affascinante aspetto della ricezione radiofonica, televisiva e radioamatoriale in bande VHF. Un sito di riferimento per l'FM-DX è Fm/Tv Media Plaza, www.fmdx.com, attraverso il quale è possibile procurarsi la guida, finlandese, alle stazioni FM di tutto il mondo. Da questo sito ci si può iscrivere a due liste di discussione sull'FM e TV DX attraverso le quali è possibile essere allertati tempestivamente sulle aperture. Notevole la guida al TV-DXing di Todd Emslie, raggiungibile su www.geocities.com/toddemslie/. Indispensabile, per il TV-DX è una lista di canali ricevibili. Oltre alle informazioni sul WRTH, molte risorse si trovano sul sito di Emslie e all'indirizzo www.geocities.com/TelevisionCity/Lot/2941/ dell'olandese Dennis H., che elenca anche i dettagli sugli standard televisivi mondiali. Un'incredibile risorsa di mappe di previsione propagativa troposferica si trova all'indirizzo www.iprimus.ca/~hepburnw/tropo_nwe.html ed è curata da William Hepburn, dal Canada.
Una lista di modifiche da apportare al ricevitore portatile Sangean Ats 909, in cui viene spiegato anche come ripristinare la ricezione delle frequenze OIRT, si trova sul sito www.mods.dk/mods.php3?model=dx-398&radio=radio_shack. Per una selezione di immagini TV-DX ricevute in Italia: www.faiallo.org/tv.html.

qdf@elflash.it

RADIOSURPLUS

tel. 095.930868

Siamo chiusi per ferie dal 4 al 30 Agosto. BUONE FERIE!

Vendita per corrispondenza

RICEVITORE PROFESSIONALE

TELEFUNKEN BE1200

1- 30 MHz Modi: F3-USB-LSB-A2/A3-A1/A3J-F1-F6. Sintonia digitale, a stato solido, alim. 220V. Composto da due unità (consolle di comando, controllata a µP e gruppo sintonia) completo di tutti i cavi di collegamento, fornito di manuali tecnici e operativi in tedesco.

Euro 1.240,00 (come nuovo)

RICEVITORE PROFESSIONALE

SIEMENS E 311 b 1b

Frequenza 1,5 - 30,1MHz AM/CW/SSB
Selettività: (-6db): 6/3/1/0,3kHz
Sensibilità: <0,3µV CW, fornito di manuale tecnico in inglese.

Euro 600,00 (come nuovo)

RICETRASMETTITORE

RT-70/GRC

47- 58,4 MHz FM
Potenza 500mW
Completo di valvole.
Senza alimentatore (fornito di schema)

Euro 26,00 (non provato)

RICETRASMETTITORE VHF

MARCONI mod. C-45

Sintonia continua da 20 a 36 MHz potenza 15W. Viene venduto completo del suo alimentatore originale a 24Vcc, cavo di alimentazione, cavo di collegamento alim/radio,cavo antenna,microfono e cuffia originale,non è disponibile al momento control box.Il tutto è corredato con manuale tecnico e operativo.

Euro 220,00 (ottimo stato)

HP-IB EXTENDER

HP-37204

Euro 15,00 (non provato)

ALIMENTATORE

PP-112/GRC 24Vcc.

(completo di valvole e vibratori)

Euro 10,00

(ottimo stato, come nuovo)

BASE RADIOTELEFONO

900 MHz ETACS

(nuovo - solo per recupero parti)

Euro 30,00

(con istruzioni ed accessori)

TASTO TELEGRAFICO

INGLESE

con cinghia a gambale

Euro 10,00

MODULATION METER

RACAL DANA 9008M

Euro 160,00

(provato, funzionante)

PROGRAMMABLE OSCILLOSCOPE

LEADER mod. LBO-5880

30 MHz, due canali, 99 funzioni programmabili.

Euro 180,00

(provato, funzionante)

OSCILLOSCOPE

HP-180C

1801A verticale, due canali, 50MHz, 1821 doppia base tempi, due sonde e manuali.

Euro 180,00

(provato, funzionante)

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA (foro competente Catania)

Il pagamento del materiale è contrassegno • Le spese di trasporto sono a carico del cliente (salvo accordi) • Il materiale viaggia a rischio e pericolo del committente. • SPESE DI SPEDIZIONE: in tutta Italia a mezzo P.T., in contrassegno, fino a 20kg Euro 10.00, per pesi superiori spedizioni a mezzo corriere (per il costo della spedizione, chiedere un preventivo) • L'imballo è gratis • Non si accettano ordini per importo inferiore a Euro 20,00 • I prezzi di vendita sono soggetti a variazioni • IL MATERIALE VIENE VENDUTO AL SOLO SCOPO HOBBISTICO ED AMATORIALE si declina ogni responsabilità per un uso IMPROPRIO SOLO DOVE SPECIFICATO, il materiale gode di garanzia ufficiale di tre mesi. (vedi descrizione a fine pagina prodotti), dove non specificato è venduto nello stato in cui si trova. • LE FOTO dei prodotti descritti, sono di proprietà della ditta RADIOSURPLUS • IL MARCHIO RADIOSURPLUS è depositato.

- ELETTRONICA

cell. 368.3760845

GENERATORE DI SEGNALI
HP 8640A

opz. 001 da 50kHz a 512MHz AM/FM con manuale operator

Euro 300,00
(provato, funzionante)

SYSTEM ANALYZER
LT-3086 F-5

Test set controllo Giroscopi Aeronautici

Euro 120,00

MONITOR X-Y
TEKTRONIX mod. 624

Adatto per indicazione vettori video.

Euro 100,00
(provato,funzionante)

TEST SET
SINGER mod.CSM-1

da 0,1- 500 MHz

Euro 260,00
(provato, funzionante)

MISURATORE DI RADIOATTIVITA
RAM 60

Versione migliorata del RAM 60A, rivela radiazioni Gamma e Gamma+Beta. Funziona con 5 pile torcia da 1,5V (non incluse).Viene venduto completo di accessori, manuale in tedesco e tubo di ricambio, il tutto nella sua classica cassetta in legno. In perfetto stato - Come Nuovo

Euro 90,00

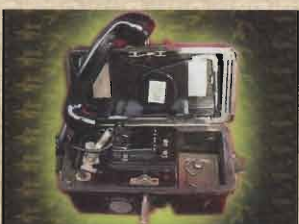
SIGNAL GENERATOR
MARCONI mod.TF 2019A

AM-FM 80kHz-1040MHz, con manuale operator

Euro 760,00
(provato, funzionante)

DATA ACQUISITION/CONTROL UNIT
HP 3852A

Solo mainframe

Euro 90,00
(provato, funzionante)

TELEFONO DA CAMPO
FF 63

Originale tedesco, alimentazione a batteria 4,5-9V, chiamata a manovella CONTENITORE IN BACHELITE. IN PERFETTO STATO. Con manuale

Euro 30,00 (come nuovo)

ALTOPARLANTE
LS-166/25

commutabile 600Ω/5Ω. USATO

Euro 20,00

REGISTRATORE DATI DI VOLO (Scatola nera) **AMPEX** mod. RO-28/UNH-6. Registra su nastro magnetico. **Euro 30,00**

CASSETTA PORTAMUNIZIONI IN ABS, ermetica, indistruttibile, US ARMY **Euro 10,00**

LAMPADA PORTATILE A BATTERIA esercito tedesco-completa di batteria 4,8V 7A e filtri, il tutto in cassa di legno cm 20x30x45 **Euro 32,00**

BORSELLO IN SIMILPELLE contenente: microtelefono, antenna a frusta, spallacci, accessori vari. Per apparati russi **Euro 5,00**

GENERATORE A MANOVELLA per AN/GRC-9 **Euro 25,00**

RADIO INDICATOR CONTROL BEARING CONVERTER ID251/ARN **Euro 16,00**

FREQUENCY METER AERONAUTICO 380-420 cps 116V **Euro 8,00**

ANTENNA VERTICALE AT-271A (usata) **Euro 10,00**

ISOLATORE ANTENNA A NOCE (nuovo), misure 7x5cm **Euro 1,50**

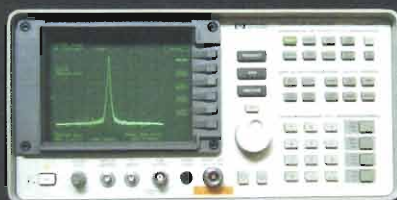
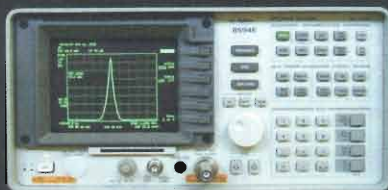
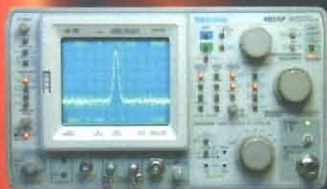
SUPPORTO IN CERAMICA (nuovo), Misure 9x4cm **Euro 8,00**

MASCHERA ANTIGAS, TEDESCA, con filtro nuovo, **Euro 20,00**

MICROTELEFONO MT-17 per apparati russi. NUOVO **Euro 2,50**

CONDENSATORE SOTTOVUOTO 200pF 10kV (nuovo) **Euro 38,00**

Questa è soltanto una parte del nostro catalogo che potete visionare su internet all'indirizzo **www.radiosurplus.it** oppure telefonando ai numeri telefonici: **095.930868** oppure **368.3760845**. Visitateci alle più importanti fiere di Elettronica e Radiantismo.

www.radiosurplus.it radiosurplus@radiosurplus.it

TRANSCEPTOR Racal TR28B2
dal Sud Africa via Portogallo

Marcello Manetti

Gli occhi di quella parte di fanciullezza che rimane in noi pur avendo pochi capelli e quei pochi bianchi, si illuminarono quando su un pancale del venditore umbro furono notati degli apparecchietti verdi mai visti prima: un balocco nuovo! E così tre vecchietti vennero in possesso di alcuni esemplari di Racal TR28B2

Progettato e costruito dalla **RACAL ELECTRONICS SOUTH AFRICA** a Pretoria negli anni fine '60 primi '70, il **TR28B2** è un ricetras completamente transistorizzato, alimentato a batteria, concepito principalmente per funzionamento portatile in SSB, canalizzato nella parte bassa delle HF. Come prestazioni accessorie può funzionare in AM e CW.
Di seguito, in tabella, si riportano le caratteristiche principali.
Tenendo d'occhio l'"esquema simplificado" di figura 1 si osserva che il segnale microfonico o in alternativa un segnale a 1kHz per il CW o per la sintonia in tx, opportunamente amplificato, va ad un modulatore bilanciato a diodi (a) alimentato da un oscillatore a quarzo a 10.7015MHz. Per l'emissione in AM si provvede a sbilanciare il modulatore.
Il segnale trasposto giunge ad un altro mescolatore (b) dopo essere passato dai filtri USB o LSB o scavalcando i filtri in AM. In questo mescolatore viene iniettata la frequenza di uno dei 24 o 36 canali i cui quarzi hanno una frequenza più alta di 10.7015 di quella di lavoro. Un filtro passa basso a 10.7MHz – che in rx avrà la funzione di soppressione di frequenza immagine – porta il segnale da trasmettere verso l'amplificatore lineare.
Esso si compone di due stadi che pilotano il driver a due transistor in controfase. Questi pilotano due coppie in parallelo di BU 102 SGS in controfase.
Tale stadio, a seconda della posizione del commutatore " bassa" o "alta" potenza, è alimentato a 12 V su bassa potenza, a 36 V su alta, mettendo in funzione un convertitore survoltore DC/DC a quattro transistors.
Si trova quindi l'accordatore che lavora su due semigamme 1.6-4 e 3.5-8 MHz ed i bocchettoni coax 50 Ohm o base per frusta, tramite i contatti di scambio del relè tx/rx.
Derivata da un punto della bobina di accordo c'è una lampadina al neon che in fase di "sintonia" su alta potenza si illumina quando è raggiunto l'accordo, Tale lampadina è collegata con un solo filo poiché è sufficiente la capacità verso massa per farla accendere.
In questa situazione si è rotto il silenzio radio. E allora come ovviare?
Accoppiato in maniera molto lasca alla bobina dell'adattatore c'è un multivibratore generatore di rumore a largo spettro.
Stabilito il canale sul quale operare, ponendo il commutatore su "sint", si alimenta il generatore di rumore e con la manopola dell'accordatore si cerca la posizione alla quale corrisponde il più

Gamma:	1.6-8MHz
Numero canali:	quarzati 24 o 36 a seconda delle edizioni
Modo:	SSB U/L, AM, CW
Adattatore d'antenna:	interno per dipoli 50Ω o antenna a frusta
Potenza tx:	alta potenza SSB da 1.6 a 2 MHz 20W PEP, da 2 a 8 MHz 25W PEP, AM 25W PEP con mod.80%, CW 12W rms. A bassa potenza 2.5W. limitazione automatica potenza tx per mancato accordo o corto circuito sulle uscite antenne
Soppressione banda indesiderata:	– 40dB sotto la PEP con 1kHz modulante
Sensibilità:	3μV 50Ω producono 2 mW di audio per l'SSB; per l'AM 30 microV 30% mod producono 1 mW
Selettività:	SSB 2.4kHz a 6 dB, 5.5kHz a 40 dB; in AM 6kHz a 6 dB
Reiezione d'immagine:	75 dB
Potenza BF:	10 mW su 600Ω
AGC in SSB:	da 3μV a 1mV uscita costante entro 3 dB
Alimentazione:	12V 25W in tx, 1W in rx senza segnale

forte segnale in cuffia. In tal modo si è provveduto all'accordo dell'antenna valido sia per la rx che per la tx, senza che il nemico abbia potuto sentire. In rx, dall'accordatore si va ad uno stadio di amplificazione e quindi al filtro soppressione immagine e convertito alla frequenza intermedia con il solito mescolatore (b) che avevamo incontrato in tx, alimentato dalla frequenza del quarzo più 10.7015MHz.

Il segnale a 10.7 che ne risulta passa dal filtro USB o LSB o contemporaneamente dai due se si riceve l'AM e giunge all'amplificatore FI a tre stadi accordati.

In SSB il segnale entra nel modulatore bilanciato (a) visto per la tx ed in uscita si ha la bassa frequenza. Su AM, l'oscillatore a 10.7015 MHz viene spento ed i diodi svolgono la normale rivelazione d'inviluppo.

Per l'AGC viene prelevata una parte della BF, e rettificata ed amplificata, va a polarizzare più o meno le basi di due stadi della catena FI. Il regolatore di volume del pannello frontale, di fatto, regola l'AGC.

L'amplificatore di BF si compone di due stadi in cascata e finali a simmetria complementare.

Facendo riferimento alla figura 2, si riportano le funzioni dei singoli componenti il frontale:

- **CANAIS**: commutatore dei quarzi di canale in congiunzione col commutatore **BANDAS LATERAIS** 1-12 su A, 13-24 su B, eventualmente

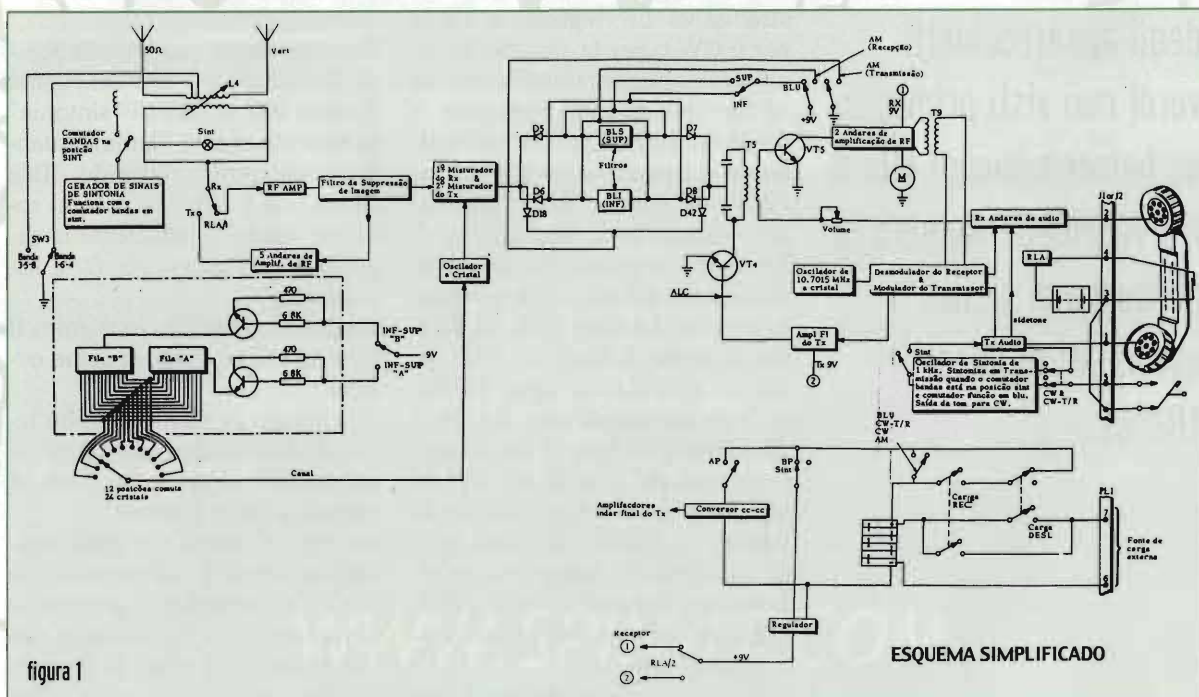



figura 1

25-36 su C per i TR28 a 36 canali

- **VOLUME**: regola il volume della BF
- **Commut. Funzioni**
  DESL apparato spento
  REC rx in SSB con possibilità di caricare la batteria interna da una fonte esterna
  BLU SSB tx o rx
  CW T/R cw in tx o rx
  CW in tx 1kHz se **BANDAS POTENCIA** è su **"sint"**
  AM
- **BANDAS LATERAIS LSB USB**
- **BANDAS POTENCIA** in ogni sottogamma è in funzione il generatore di rumore per l'accordo senza irradiare; AP o BP alta o bassa potenza nelle due sottogamme
- **SINTONIA DE ANTENNA** sintonizza un'antenna per la frequenza prescelta. Quando è sintonizzata la lampadina si accende vivacemente. La sintonia vale per la tx e la rx
- **SINTONIA EM REDE** consente di affinare la frequenza dei quarzi (con un varicap) per funzionamento in una rete radio

STRUMENTO in rx indica l'intensità del segnale; in tx la tensione di batteria

CONNETTORI BF per microfono dinamico, cuffia, tasto telegr., tasto tx/rx. I due connettori sono in parallelo figura 3.

CONNETTORI ANTENNA coax 50Ω e filare o frusta.

I semiconduttori utilizzati sono tutti facilmente reperibili.

Antenne captatrici di molti e forti segnali rimangono indigeste a questo apparecchio. E' necessario tener ben presente per quale tipo di impiego esso è stato fatto. Con antenne adeguate, in SSB funziona egregiamente.

Nella ricezione AM, essendo l'AGC nato per l'SSB, ed essendo il regolatore di volume BF, come detto prima, il regolatore dell'AGC, su segnali forti e a volume alto, si ha una sorta di blocco e sblocco della ricezione. Abbassando il volume quanto basta, l'ascolto ritorna normale.

Per questo possibile "balbettio", nel manuale viene specificatamente scritto di non fare collegamenti in AM tra due TR28B2.

Foto 1
Apparato quasi originale. Dispone di alcuni quarzi di canale, di tutte le manopole e di un connettore per il microtelefono.
"Home made" il contenitore batteria e lo scatolino accanto al microtelefono. La presa BNC per VFO esterno è allocata nel foro vuoto del connettore mancante.

Primi approcci e soluzione finale

Tutti gli apparecchi visti erano privi della scatola batteria che si connette sul fondo dell'apparato.

Ai miei due erano stati tolti i connettori di BF e le manopole; non c'era traccia dei 24 o 36 quarzi di canale.

Per prima cosa era necessario ovviare ai connettori mancanti facendo un pannellino a forma di U fermato nei fori delle viti dei connettori originali. Sul pannellino di 4x8x2cm si trova il jack a tre poli per il micro e quello per la cuffia più la presa BNC collegata allo zoccolo del dodicesimo quarzo (il più vicino e comodo) per sopperire, con un generatore esterno variabile, ai quarzi. In tal modo potei provare subito gli apparecchi che, per fortuna, risultarono zitti e muti.

Altrimenti, che divertimento ci sarebbe stato?

Disponendo del solo schema elettrico senza topografico, la ricerca fu un po' laboriosa specie per seri problemi sul commutatore di funzioni, prescindendo da un paio di transistori ed i relè di antenna guasti.

L'alimentazione viene data collegando una batteria a 12V ai pin verticali marcati 1 (-) e 2 (+) del connettore a 6 contatti maschio che serviva per collegarsi alla scatola batteria (vedi figura 4).

Avendo pensato di dotare anche questo apparato di VFO ed essendo sempre fedele al concetto di non modificare il surplus, in una scatola di dimensioni fronta-

figura 2

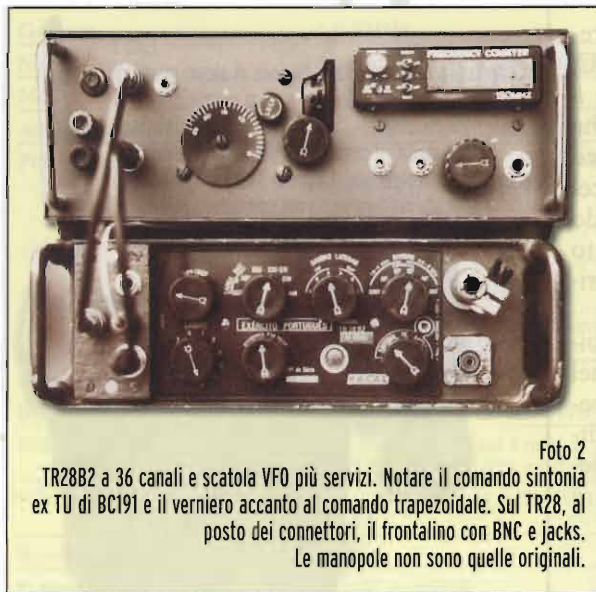



Foto 2
TR28B2 a 36 canali e scatola VFO più servizi. Notare il comando sintonia ex TU di BC191 e il verniero accanto al comando trapezoidale. Sul TR28, al posto dei connettori, il frontalino con BNC e jacks. Le manopole non sono quelle originali.

li analoghe a quelle dell'apparato, fermata rigidamente a quest'ultimo con due pezzi di striscia di lamiera di 1mm larga 50mm, ho messo il VFO, un amplificatore BF per l'ascolto in altoparlante e il frequenzimetro programmabile.

Foto 3
TR28B2 36 canali operativo (!) con antenna a stilo.

Il VFO deve lavorare da 11 a 19 MHz ed all'inizio ero un po' preoccupato per la stabilità ottenibile. Poiché l'esperienza di un altro VFO anche se a frequenze un po' più basse era stata ottima, decisi di andare avanti e, mutatis mutandis, feci la clonazione con buoni risultati (notare il passaggio da ottima a buona!).

Variabilino di pochi pF, variabile con demoltiplica non troppo adeguata derivata da un rottame di TU del BC191, commutatore di gamma a relè, un FET oscillatore Hartley, un altro FET separatore due 2N2222A buffer, più un terzo 2N2222A per il frequenzimetro ed il gioco è fatto.

La stabilità è decente, tuttavia con orecchio e occhio attento e dita pronte si corregge subito l'eventuale deriva.

Il contatore è del tipo programmabile per una lettura immediata della frequenza di lavoro. Attualmente è sempre in contesa tra questo portoghese ed un americano fino a quando i microsw non cadranno esausti per il continuo cambio di programmazione o mi deciderò a spendere.

Rammentiamo che nel nostro caso la frequenza da sottrarre è 10701.5 kHz e quindi la conta deve partire da 892985 che è il complemento a 1 000000.

Alimentazione

Baldanzoso, speravo che con una bella batteria potessi alimentare tutto. In rx nessun problema, mentre in tx il VFO impazziva completamente per rientri di RF. Per farla breve ho dovuto mettere una piccola batteria dedicata al VFO più l'amplificatore di BF e lasciare il contatore in compagnia del TR28. Inoltre ho dovuto tenere isolate la massa della scatola aggiuntiva da quella dell'apparato. L'unico collegamento è tramite la calza del cavetto coax che porta il segnale VFO al TR28.

Al posto della scatola batteria, ho messo due alimentatori-raddrizzatori entro un contenitore metallico per la ricarica indipendente delle due batterie.

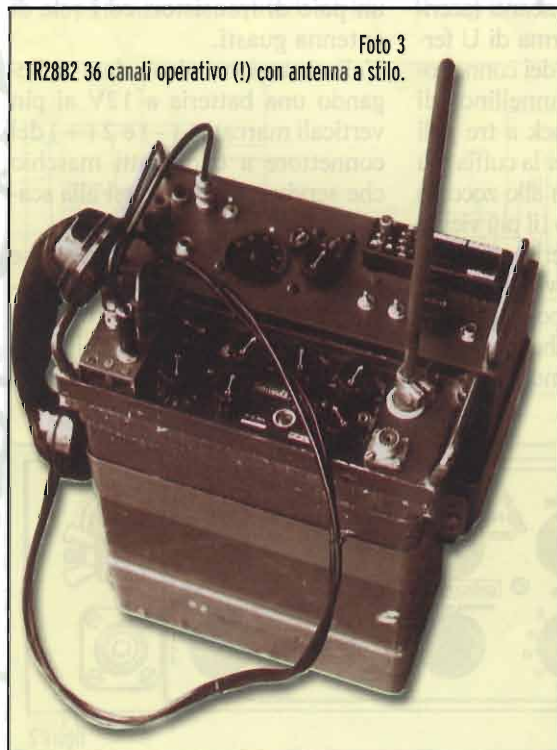
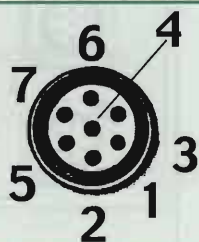
Le foto fatte dall'amico Daniele e le figure danno una idea più precisa di questo piacevole apparato afroportoghese che, tra un po' di tempo, si ritroverà insieme ad altri apparati che in gioventù hanno fatto il militare nello scaffale-museo in fondo, a destra.

1 Micro (verde)
2 Telefono (blu)
3 Massa (nero)
4 PTT (blu/marr)
5 Tasto tel. (marr/grigio)
6 Ext 12V –
7 Ext 12V +a

Foto 4
Interno lato componenti. Osservare sulla sinistra la vite elicoidale che fa spostare il nucleo entro il cilindro della bobina dell'accordatore. Sulla destra, quasi al centro, il convertitore 12V/36Vcc. Vicino al frontale, il pannellino ad U con BNC e jacks.

Foto 5
Interno lato circuito stampato. Sulla destra, sotto la schermatura c'è l'induttanza variabile dell'accordatore d'antenna. In alto a sinistra il connettore per l'alimentazione.

Foto 6
La fascia di lamiera che tiene unito il TR28 e la scatola del VFO. Sul fondo dell'apparato il contenitore dei due raddrizzatori per le batterie (VFO TR28), sopra lo scatolone della batteria apparato e lo scatolino con gli interruttori, spina 220V e voltmetro di controllo tensione delle batterie; il tutto fatto con pezzi di lamiera al secondo o terzo reimpiego.

Foto 4

Foto 5

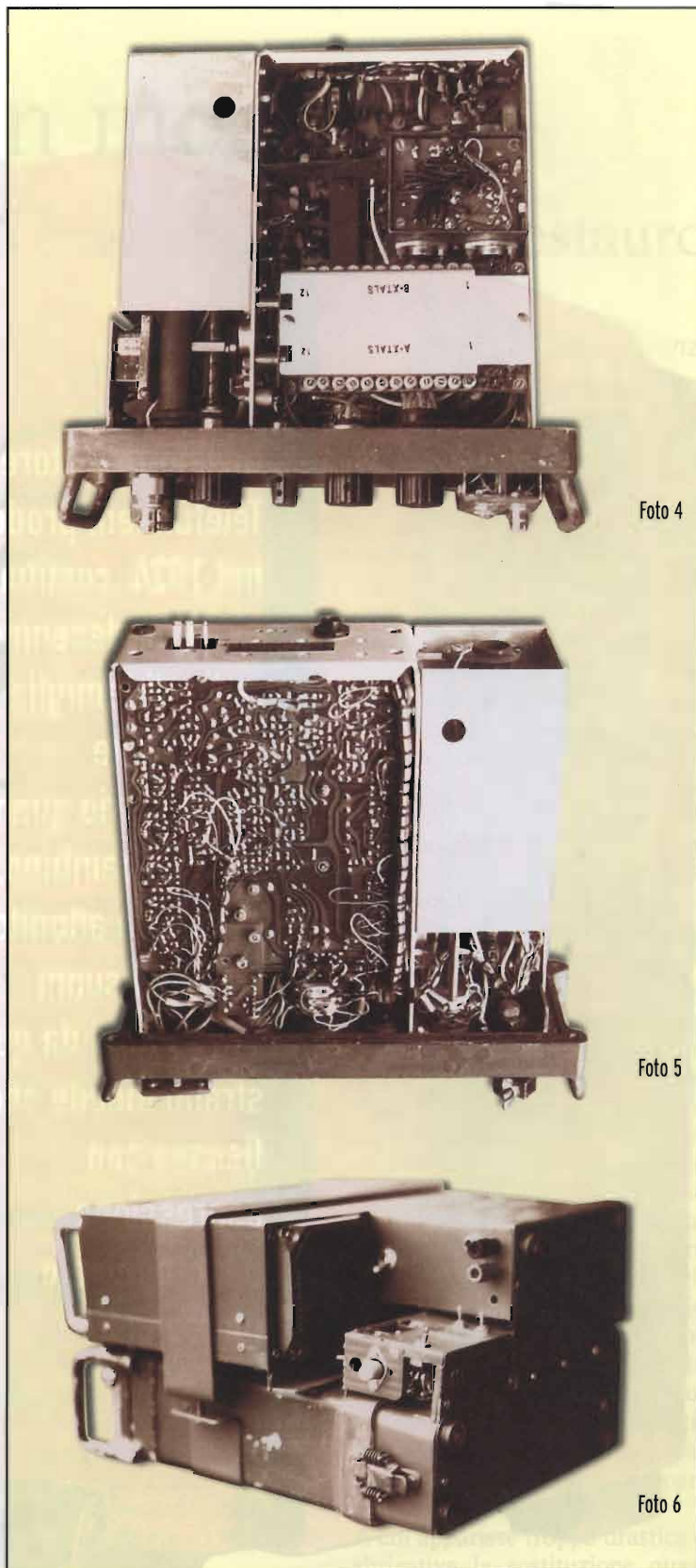
Foto 6

E la parte di fanciullo nascosta avrà bisogno di un balocco nuovo.

marcello.manetti@elflash.it

Bibliografia

MANUAL - R E010, 473 P
Junho 1973 Emissao 1

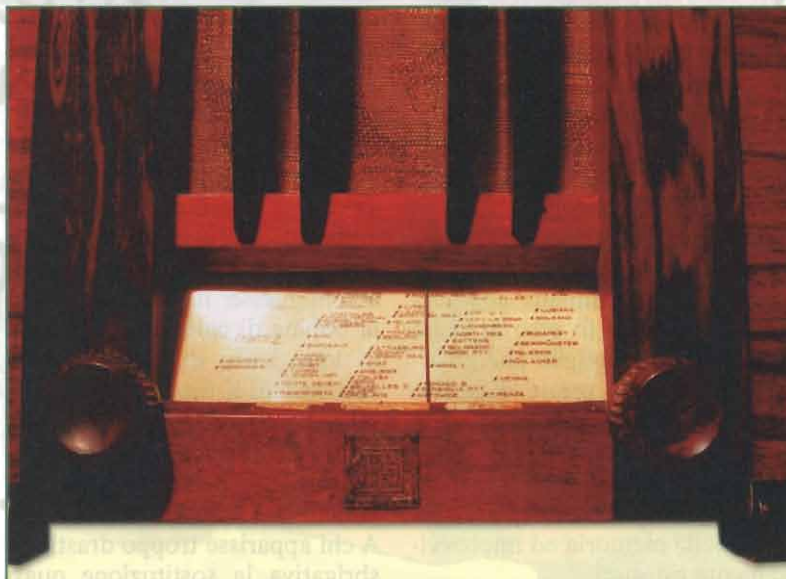
Marcello Manetti: toscano, nato all'inizio della fine dell'Impero (1939), ha lavorato divertendosi per 40 anni in una grossa azienda di telecomunicazioni come infermiere diplomato. Ha curato le malattie di apparecchiature di alta frequenza e ponti radio a grandi capacità. Ha partecipato alla nascita ed al vorticoso sviluppo delle reti per trasmissioni dati e della telefonia mobile.
Ora vive sulle spalle dell'Inps e si alterna tra fare il nonno di Gherardo e altre cose ed il giocare con le radio ex prof. e quelle che hanno fatto il soldato.

Questo ricevitore Telefunken, prodotto nel 1934, costituì per circa un decennio la radio di famiglia dell'attuale proprietario quando, appena bambino, ascoltava attonito le voci ed i suoni provenienti da quello strano mobile che egli fissava con espressione d'incredulità e meraviglia

Antiche Radio
Telefunken mod. 544
o un diverso approccio al restauro

Giorgio Terenzi

Premessa
Evidentemente vi sono due modi di approccio nei riguardi di un oggetto affascinante come una radio d'epoca: il primo, e di gran lunga il più comune, è l'atteggiamento del collezionista che con rigore, oserei dire scientifico, sceglie ed acquista l'apparecchio che più lo gratifica da un punto di vista estetico e che meglio compendia il momento storico che esso rappresenta nella evoluzione tecnologica della radio.
Il lavoro di restauro, in tal caso, tende a riportare l'apparecchio alle sue reali condizioni originali come testimonianza di una ben determinata epoca, senza in nulla cedere alle tentazioni di miglioramento delle prestazioni che ne alterino la filosofia progettuale e ne falsino l'aspetto d'assieme e dei singoli particolari.
Ben diverso è l'atteggiamento di chi nutre un interesse affettivo verso un determinato apparecchio; egli vedrà in esso la radio della propria famiglia che gli ricorderà le liete serate d'ascolto ricreando nella sua mente quella nostalgica ma affascinante atmosfera della sua fanciullezza e facendogli rivivere tanti episodi sepolti nella memoria ed improvvisamente ridestati.
Guidato da un tale approccio, l'intervento sull'apparecchio avrà lo scopo esclusivo di renderlo di nuovo perfettamente efficiente e vivo, anche falsando l'originalità con componenti attuali che garantiscano la piena funzionalità, forse nell'illusione di ricreare quell'epoca ormai lontana come una sorta di macchina del tempo.
Tale penso deve essere stato il motivo guida che ha indotto questo valido ed esperto collezionista di apparati militari surplus, ma privo di interesse per le radio antiche in genere, a ricablare interamente il ricevitore, sostituendo tutti i condensatori e quasi tutte le resistenze. Anche l'altoparlante, ormai privo del cono completamente lacerato, è stato sostituito con un ellittico attuale di ottime prestazioni, senza indulgere nel tentativo di ricercare un equivalente d'epoca che gli assomigliasse nell'aspetto. Solo la bobina di campo, in funzione di impedenza di filtro, è stata conservata; il trasformatore d'uscita è stato correttamente sostituito con altro adeguato alle caratteristiche del nuovo altoparlante.
A chi apparisse troppo drastica e sbrigativa la sostituzione quasi

totale dei componenti minori, vorrei ricordare che dopo decenni di inattività trascorsi in condizioni sommamente precarie in una umida cantina o in polverosa soffitta e soggetti a continui sbalzi di temperatura, tali componenti, già in origine scarsamente stagni, raramente sono esenti da perdite: su un Philips che sto riportando in attività, peraltro di qualche anno meno vecchio dell'apparecchio in oggetto, nessun condensatore a carta, per non parlare degli elettrolitici, è uscito decentemente accettabile dalla prova di perdita dello strumento Norma per test d'isolamento, di cui mi sono recentemente dotato...

Il collezionista puro, di fronte ad un apparecchio che riesce ad emettere qualche debole suono, si accontenta ed accetta il compromesso tra originalità (assoluta) ed efficienza (scarsa); il fatto che funzioni, seppure in modo precario, costituisce garanzia del corretto restauro e può essere tranquillamente riposto nello scaffale tra i tanti altri apparati consimili, che, quali pietre miliari, segnano il meraviglioso percorso dell'"evoluzione tecnologica. Chi invece è legato all'oggetto da spirito affettivo vuole reintegrarlo senza compromessi nella sua piena funzionalità, così come lo ricorda dagli anni della sua infanzia.

Lo schema

Il ricevitore è una supereterodina a cinque valvole con pentodo convertitore RENS1284 e circuito dell'oscillatore locale a reazione catodica. Anche il circuito d'antenna è dotato di accordo variabile, quindi i circuiti accordati sono tre e tre sono, per conseguenza, le sezioni del condensatore variabile, ciascuna munita di proprio compensatore d'allineamento. Il variabile è mosso dal perno della sintonia tramite ingranaggi di riduzione. Il compensatore in parallelo al condensatore di 400pF, sul circuito oscillatore, è il cosiddetto "padding" che va regolato per allineare la scala di sintonia sull'estremo basso di frequenza; esso è raggiungibile con cacciavite isolato dal retro del telaio, tramite foro circolare. Il condensatore di accoppiamento dell'avvolgimento di reazione con la griglia controllo della convertitrice, il cui valore non è indicato sullo schema, è di 36pF ottenuto con un rivestimento metallico su filo isolato.

La gamma di ricezione è quella standard delle Onde Medie, da 520 a 1500 kHz. Il valore della Media Frequenza è quello molto basso adottato all'epoca, di 175 kHz.

Il triodo preamplificatore BF (REN924) contiene anche il diodo rivelatore, con funzione di CAV per la valvola amplificatrice di Media RENS1294. La griglia

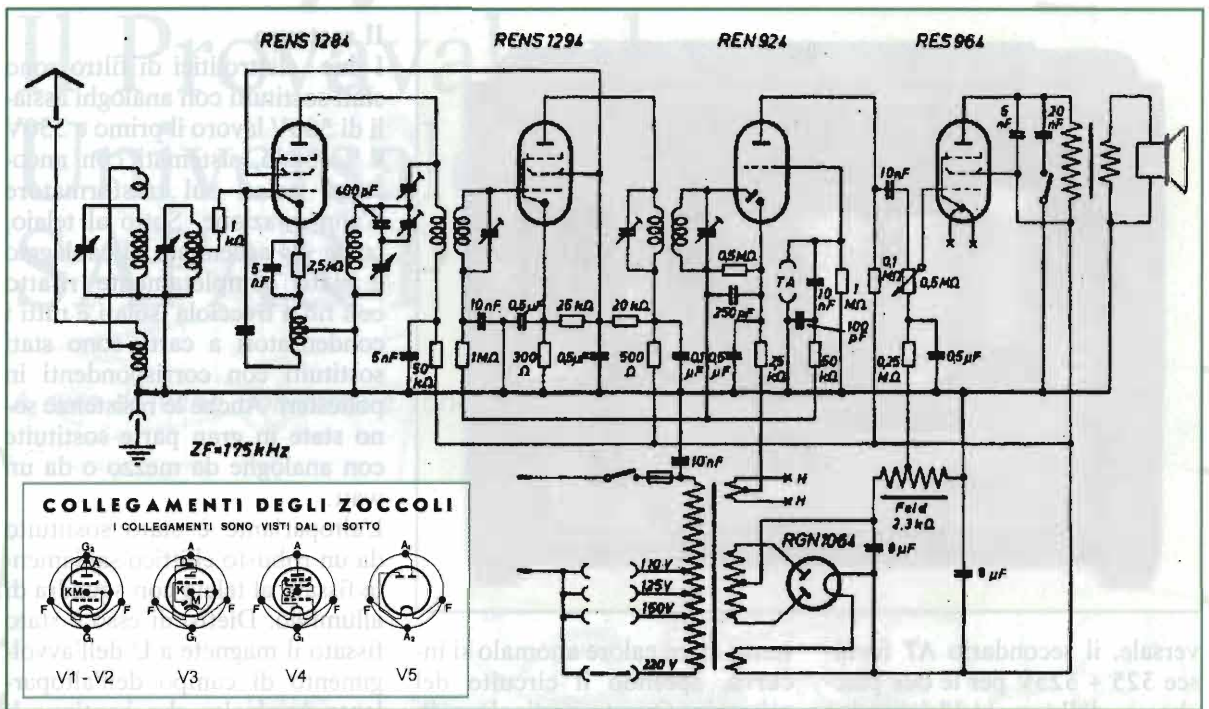
RENS 1284 RENS 1294 REN 924 RES 964

ZF=175kHz

COLLEGAMENTI DEGLI ZOCCOLI

I COLLEGAMENTI SONO VISTI DAL DI SOTTO

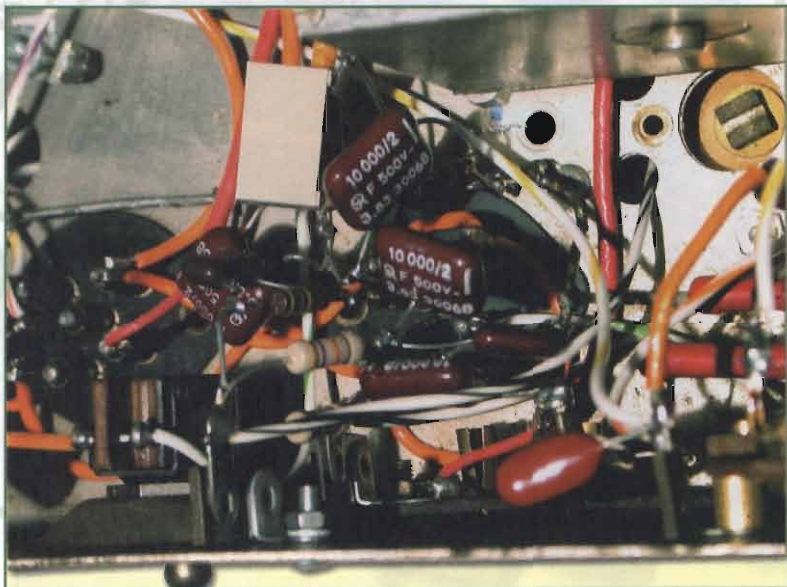
V1 - V2 V3 V4 V5

RGN 1064

del pentodo finale RES964 fa capo direttamente al cursore del potenziometro di regolazione del volume (che contiene anche l'interruttore d'accensione) da cui preleva sia il segnale BF sia la tensione di polarizzazione di –19V. Sulla placca di tale valvola è collegato un condensatore di 20nF, inseribile in circuito tramite interruttore a levetta posizionato sul retro del telaio, che funge da controllo di tonalità.

Una doverosa nota sulle valvole impiegate: la serie RENS ha il bulbo di vetro ricoperto da vernice conduttrice dorata o argentata con funzione schermante; tale rivestimento è collegato al piedino del catodo tramite un giro di filo di rame attorno alla base del bulbo. E' spesso sufficiente inserire o togliere anche una sola volta la valvola dal suo supporto, manovrandola dall'ampolla, per scrostare la vernice nel punto di contatto con il filo di rame e compromettere l'azione schermante. E' quindi consigliabile manovrare tale tipo di valvole afferrandone la base di bachelite e nel caso che il guaio sia già successo, si può rimediare con una pennellata di vernicetta conduttrice o con qualche giro di sottile filo di rame nudo ben serrato.

L'alimentazione è da rete con trasformatore: il primario è uni-

versale, il secondario AT fornisce 325 + 325V per le due placche della raddrizzatrice RGN1064; altri due avvolgimenti a 4V alimentano i filamenti della raddrizzatrice e, con presa centrale a massa, quelli delle altre quattro valvole in parallelo. Sul trasformatore d'alimentazione è presente un disgiuntore termico di protezione contro pericoli di surriscaldamento: esso è costituito da una lamina bimetallica che in presenza di un calore anomalo si incurva, aprendo il circuito del primario. Questo particolare, in genere poco comune in apparecchi radio, era presente anche nel modello 327, sempre della Telefunken, descritto in E.F. di Marzo 2003.

Sul retro del telaio, a partire da sinistra, si nota il foro d'accesso al padding, la presa bipolare Fono, le due boccole di Terra e Antenna, il deviatore di tonalità ed il cambiotensioni.

Il restauro

I due elettrolitici di filtro sono stati sostituiti con analoghi assiali di 500V lavoro il primo e 350V il secondo, sistemati con ancoraggi isolati sul trasformatore d'alimentazione. Sotto al telaio, come già accennato, il cablaggio è stato completamente rifatto con fili a trecciola isolati e tutti i condensatori a carta sono stati sostituiti con corrispondenti in poliesteri. Anche le resistenze sono state in gran parte sostituite con analoghe da mezzo o da un watt.

L'altoparlante è stato sostituito da un robusto ellittico saldamente fissato al telaio con squadra di alluminio. Dietro di esso è stato fissato il magnete a U dell'avvolgimento di campo dell'altoparlante originale, che continua a svolgere egregiamente la funzione di filtro dell'anodica.

Il mobile in legno impiallacciato si presenta molto bene, come si può vedere dalle foto e le sue dimensioni sono alquanto compatte, senza eccedere in altezza.

La scala parlante di celluloide è di forma rettangolare sufficientemente ampia e riporta stampare in chiaro le varie stazioni emittenti italiane ed estere.

Un doveroso ringraziamento al sig. Sartorello per averci messo a disposizione il suo apparecchio consentendoci di descriverlo e trarne la documentazione fotografica che pubblichiamo.

giorgio@terenzi@elflash.it

Giorgio Terenzi: un vero mito dell'elettronica; autore o coAutore di classici dell'elettronica, da sempre appassionato di radio antiche e valvole. Collabora da sempre con Elettronica Flash.

Il Provavalvole Universale SAFAR PV.10

A cura di Ivano Bonizzoni e Tonino Mantovani

In un mio precedente articolo dell'agosto 99, dedicato allo stupendo Provavalvole UNA GB 21, avevo già analizzato abbastanza ampiamente le caratteristiche principali di funzionamento dei vari tipi di provavalvole e mi ripromettevo di ritornare sull'argomento solo quando avessi reperito uno strumento interessante. Eccolo!

Ritengo però necessario ricordare brevemente quali tipi di strumenti sono reperibili sul mercato, facendo presente che tanto più sono " anziani " tanto meno zoccoli sono montati sul pannello e quindi i tipi di valvole che si possono provare risulta inferiore.

Tipi di Provavalvole

I provavalvole usati per il controllo dell'efficienza dei tubi elettronici si dividono in due categorie fondamentali:

1ª quelli più semplici ad Emissione (Chinaglia 560, Lael 755, Scuola Radio Elettra, ecc.)

2ª quelli più Complessi a Conduttanza Mutua (UNA GB 74, Metrix U 61B, il nostro Safar PV10, ecc.)

Il " nostro " fa parte di questa seconda categoria, e se è pur vero che la misura della emissione di elettroni dal catodo può dare

Lo schema elettrico del Safar mod. « 414 ».

un'indicazione dello stato del tubo in quanto il suo eventuale esaurimento è messo in evidenza appunto dalla diminuita emissione di elettroni, uno strumento completo deve poter misurare le caratteristiche principali dei tubi quando si trovano nelle loro esatte condizioni di funzionamento. Il provavalvole a Conduttanza Mutua permette di misurare la transconduttanza che è un dato caratteristico dell'attitudine del tubo elettronico ad amplificare.

Il Provavalvole fa parte di una serie di strumenti concepiti per il service da parte della nota Radio SAFAR, costruttrice nel periodo anteguerra di buoni ricevitori, produsse poi materiale radio per uso bellico ma, finito il conflitto, non seppe o potè riconvertirsi, giungendo così alla cessazione di ogni attività.

Tanto per restare in famiglia consideriamo il ricevitore supereterodina **Safar 414** e, dopo aver estrapolato dalle tabelle i dati relativi alle valvole impiegate, vediamo praticamente come dobbiamo procedere nelle misure mediante il nostro provavalvole.

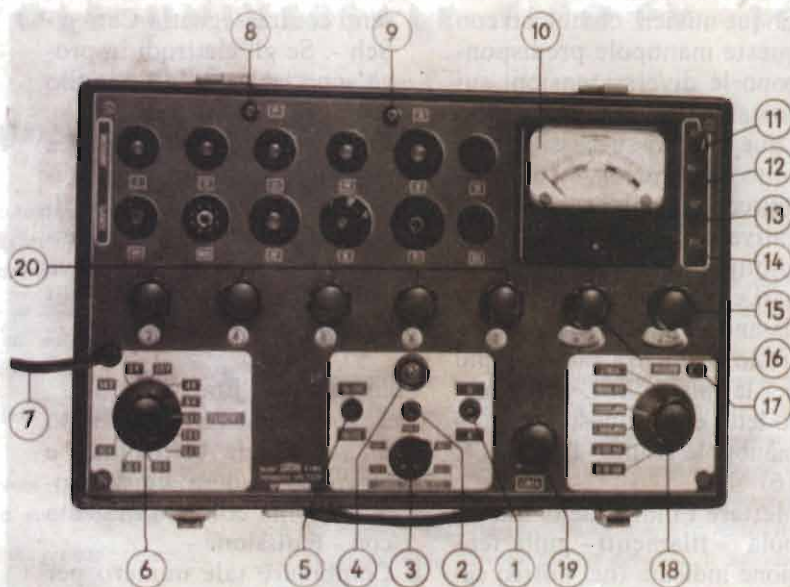
Ricevitore supereterodina SAFAr 414 (anno 1938)

Tipi di controlli

Il controllo di corto circuito statico viene effettuato tra il catodo ed i diversi elettrodi della valvola con le seguenti modalità:

1. Disporre l'interruttore di rete sulla posizione - **A** -
2. Premere il pulsante - **CC** - fino all'arresto
3. Combinare con le manopole il numero - **06006** - (controllo circuito)

Disposizione dei comandi

1 Interruttore di rete.
2 Lampadina neon.
3 Cambio tensione.
4 Fusibile.
5 Commutatore «Vp».
6 Manopola «FILAMENTI».
7 Cordone alimentazione.
8 Boccola attacco placca in testa.
9 Boccola attacco griglia in testa.
10 Strumento.
11 Pulsante «C. C.»
12 Pulsante «VUOTO»
13 Pulsante «CAT»
14 Pulsante «SCH»
15 Manopola combinazione numeri (tarat. efficienza)
16 Manopola combinazione numeri (pol. neg. di griglia)
17 Pulsante «MISURA»
18 Manopola «MISURA»
19 Manopola «LINEA»
20 Manopole combinazione 5 primi numeri.

4. Inserire la spina di rete in una presa di corrente
5. Controllare l'accensione della lampada al neon
6. Inserire la valvola nello zoccolo corrispondente
7. Combinare ora i seguenti numeri:
   07006 - controllo di corto circuito tra catodo e griglia 1
   08006 - controllo di corto circuito tra catodo e griglia 2
   09006 - controllo di corto circuito tra catodo e schermo
   00006 - controllo di corto circuito tra catodo e placca.

Se non ci sono elettrodi in corto circuito la lampada al neon deve rimanere spenta. Il pulsante - **CC** - deve ora essere rialzato.

Controllo dell'efficienza

1. Ricavare dalle tabelle il tipo di valvola che si vuole controllare e leggere il numero corrispondente alla valvola nella colonna - **efficienza** - (nel nostro caso si veda lo specchietto sulle valvole impiegate nel Safar 414)
2. Combinare tale numero a mezzo delle manopole - **20** -

TIPO	Zoccoli	Filamenti	Vp	CONTROLLO — CONDUTTANZA MUTUA µ MHO: numero da combinare	lettura strumento	EMISSIONE mA: numero da combinare	lettura strumento	EFFICIENZA: numero da combinare	VARIE	Denominazione Europea
EBL. 1	X	6,3	250	12666,14	9500	12666,14	36	12666,14.16	D'66169 . D''66619 . Vp 175	EBL. 1
6A8.G	VI	6,3	250	14736,8	550	14836,8	3,5	14736,8.98		6A8.G
6K7.G	VI	6,3	250	14666,8	1450	14666,8	7	14666,8.95		6K7.G
80	I	5	125	—	—	11660	50	—	D'16660 - D''61660	80

poste sul pannello. I primi cinque numeri combinati con queste manopole predispongono le diverse tensioni sui contatti dello zoccolo mentre i due numeri successivi, letti sotto la manopola - **16** -, stabiliscono le polarizzazioni negative delle griglie ed infine gli ultimi due numeri combinati con la manopola - **15** - fissano la taratura per il controllo efficienza (ad esempio per la valvola EBL 1 il numero letto e da impostare con le manopole risulta: 12666, 14, 16)

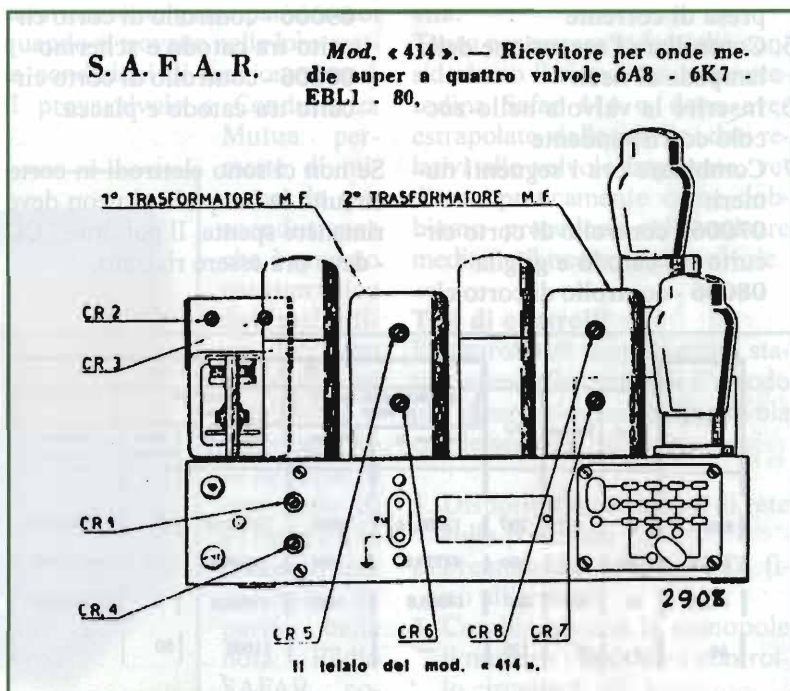
3. Mettere l'indice della manopola - **filamenti** - sulla tensione indicata (nel nostro caso 6,3V) e spostare il commutatore - **Vp** - su 125 o 250, come indicato nella tabella (nel nostro caso, sempre per la EBL 1, sarà 250 V)
4. Disporre ora la manopola - **Misura** - sulla posizione - **Linea** -, e dopo aver inserito la valvola, connettere la spina alla presa di corrente, spostando la levetta dell'interruttore di rete nella posizione - **C** -
5. Premere ora il pulsante - **Misura** -. L'indice dello strumento darà ora una indicazione che deve essere regolata con la manopola - **Linea** - fino a portarla a questo riferimento.
6. Disporre quindi la manopola - **Misura** - nella posizione - **Prova** Eff - e rilevare la posizione dell'indice dello strumento: se questo è nel tratto azzurro della scala la valvola è efficiente, se nel tratto bianco ha una efficienza del 40 - 50 %, se nel tratto rosso è esaurita e da scartare.
7. Le prove di isolamento in funzionamento, tra il catodo e gli altri elettrodi e tra la griglia schermo e gli altri elettrodi, vengono eseguite premendo i corrispondenti pulsanti contrassegnati - **Cat** - e - **Sch** -. Se gli elettrodi in prova sono isolati, l'indice dello strumento si porta a zero; se l'isolamento è scarso, l'indice si porterà in prossimità dell'inizio scala, mentre, se l'indicazione rimarrà pressochè invariata, l'elettrodo in prova sarà senz'altro in corto circuito con un altro elettrodo.

Controllo dell'Emissione

1. Trovare, nella tabella, il tipo di valvola da controllare e leggere il numero corrispondente nella colonna indicata con - **Emissione** -
2. Combinare tale numero per mezzo delle manopole poste orizzontalmente sul pannello, mettere la manopola - **filamenti** - sulla tensione indicata in tabella e spostare il commutatore - **Vp** - su **125** o **250**.
3. Mettere la manopola - **Misura** - nella posizione - **Linea** - ed accendere lo strumento. Ricontrollare, mediante il pulsante - **Misura** - che la posizione dell'indice sia nella posizione di azzeramento vista prima.
4. Disporre la manopola - **Misura** - nella posizione - **ip 100 mA** - o - **ip 10 mA** - a seconda che la corrente nella valvola in prova sia tra 0 e 100 mA o tra 0 e 10 mA. Leggendo l'indicazione dello strumento si avrà direttamente il valore della corrente in mA con un margine di errore del ±10%. (nella tabella relativa alla nostra valvola EBL 1 appaiono sia i valori da impostare che il valore presumibile della corrente di emissione).

Controllo del vuoto

Questo controllo si fa contemporaneamente al controllo di emissione, premendo il pulsante - **Vuoto** - ed osservando lo spostamento dell'indice dello strumento.
Se questo deflette di qualche divisione, il grado di vuoto della

Il telaio del mod. «414».

PROVA VALVOLE UNIVERSALE TIPO PV. 10

CARATTERISTICHE GENERALI

Permette di controllare in modo accurato e preciso tutte le valvole impiegate in apparecchi radio, amplificatori, apparecchiature di telefonia a frequenza portante ecc.

Contiene 12 zoccoli per inserzione e prova di valvole a 4-5-6-7 e 8 piedini, americane ed europee, amplificatrici, raddrizzatrici, ottodi, triodi, esodi ecc.

Le valvole vengono provate nelle loro condizioni effettive di funzionamento.

Il controllo dell'efficienza della valvola viene effettuato in base a semplici indicazioni dello strumento.

Lo strumento indicatore ha scala di grande sviluppo, la lettura risulta semplice e precisa.

Per misure precise e non di semplice controllo, l'apparecchio permette la misura esatta della conduttanza mutua (2 scale : 3 mA per Volt e 10 mA per Volt) e della emissione (2 scale: 10 mA e 100 mA).

Il prova-valvole permette il controllo del grado di vuoto della valvola e dell'isolamento, fra catodo e i diversi elettrodi (schermo, placca, griglia).

La predisposizione del prova-valvole per la prova delle singole valvole, viene eseguita nel seguente modo: ogni tipo di tubo elettronico è contrassegnato da un numero, indicato nelle apposte istruzioni. Le manopole rotanti si dispongono in modo da leggere sul relativo quadrante questo numero; l'apparecchio risulta subito predisposto per la prova delle valvole con le tensioni di normale funzionamento.

L'apparecchio è contenuto in apposita cassetta ricoperta in pegamoide. Dimensioni esterne: mm. 160 x 445 x 280.

valvola può essere ritenuto normale mentre un'ampia deflessione indicherà un vuoto insufficiente.

NB: da questo controllo sono esclusi i Diodi.

Controllo della Conduttanza mutua

1. Si trova nella colonna - **Conduttanza Mutua** -, in corrispondenza al tipo di valvola, una serie di numeri, dopo di che si procede come ai punti 2 e 3 del controllo di Emissione.
2. Disporre la manopola - Misura - nella posizione **S** - 10000 micro Mho - o S' - 3000 micro Mho -, a seconda che la Conduttanza Mutua della valvola in prova sia compresa tra 0 e 10000 micro Mho o tra 0 e 3000 micro Mho.

Il valore indicato dall'indice dello strumento rappresenta il valore di conduttanza mutua espresso in micro Mho, sempre con una tolleranza di circa il 10%.

Addenda

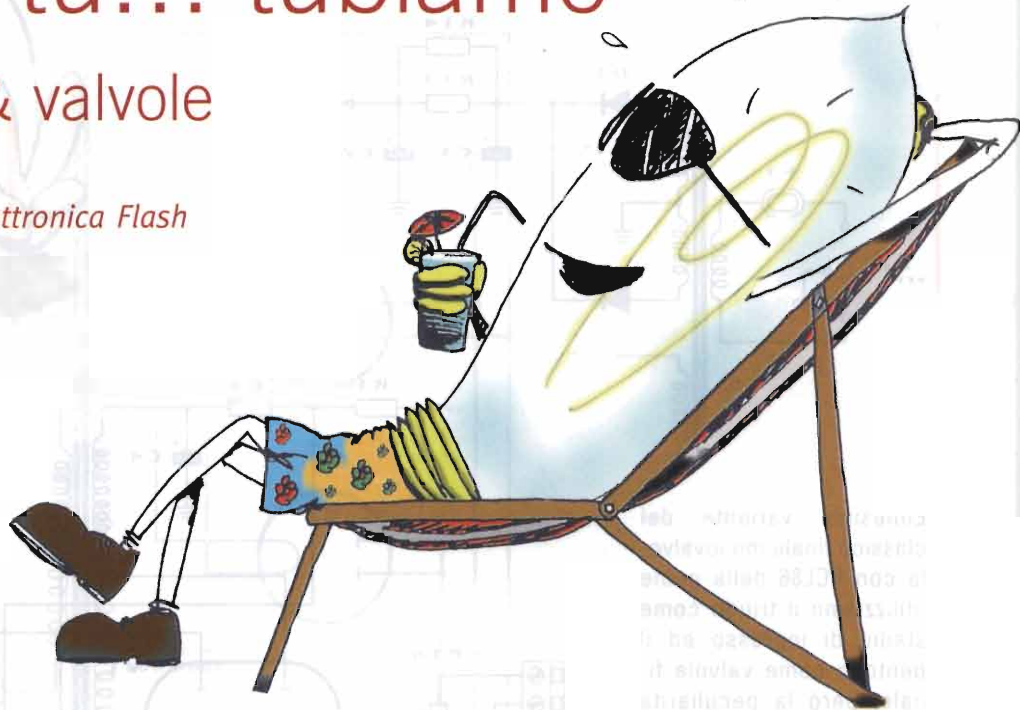
Si ricorda che a volte le valvole possono "sembrare buone" sul provavalvole ad emissione e risultare inefficienti quando sono montate in un'apparecchiatura; infatti, ad esempio, i circuiti oscillatori tendono ad essere critici sotto questo aspetto ed alcuni circuiti richiedono ai tubi dei brevi impulsi di corrente piuttosto elevata, ciò rappresenta una condizione di funzionamento che non può essere riprodotta dal provavalvole. Dato poi che lo scopo primario di un tubo è l'amplificazione, è logico che il provavalvole mostri come il tubo amplifica simulando il suo funzionamento in un circuito effettivo, e questo è il caso del nostro Safar PV. 10, anche se c'è chi dice che... il miglior "provavalvole" consiste nella sostituzione del tubo con un altro nuovo!

ivano.bonizzoni@elflash.it
tonino.mantovani@elflash.it

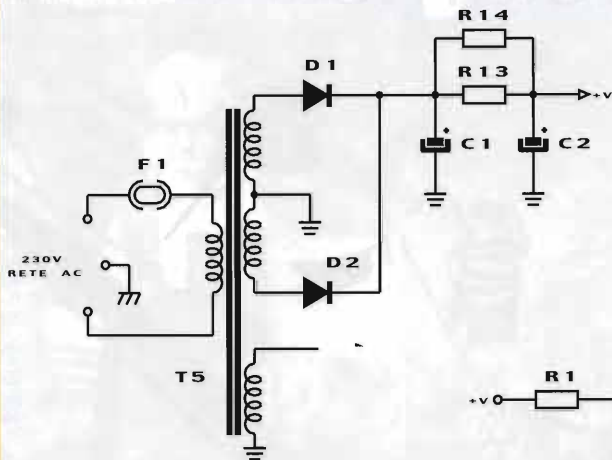
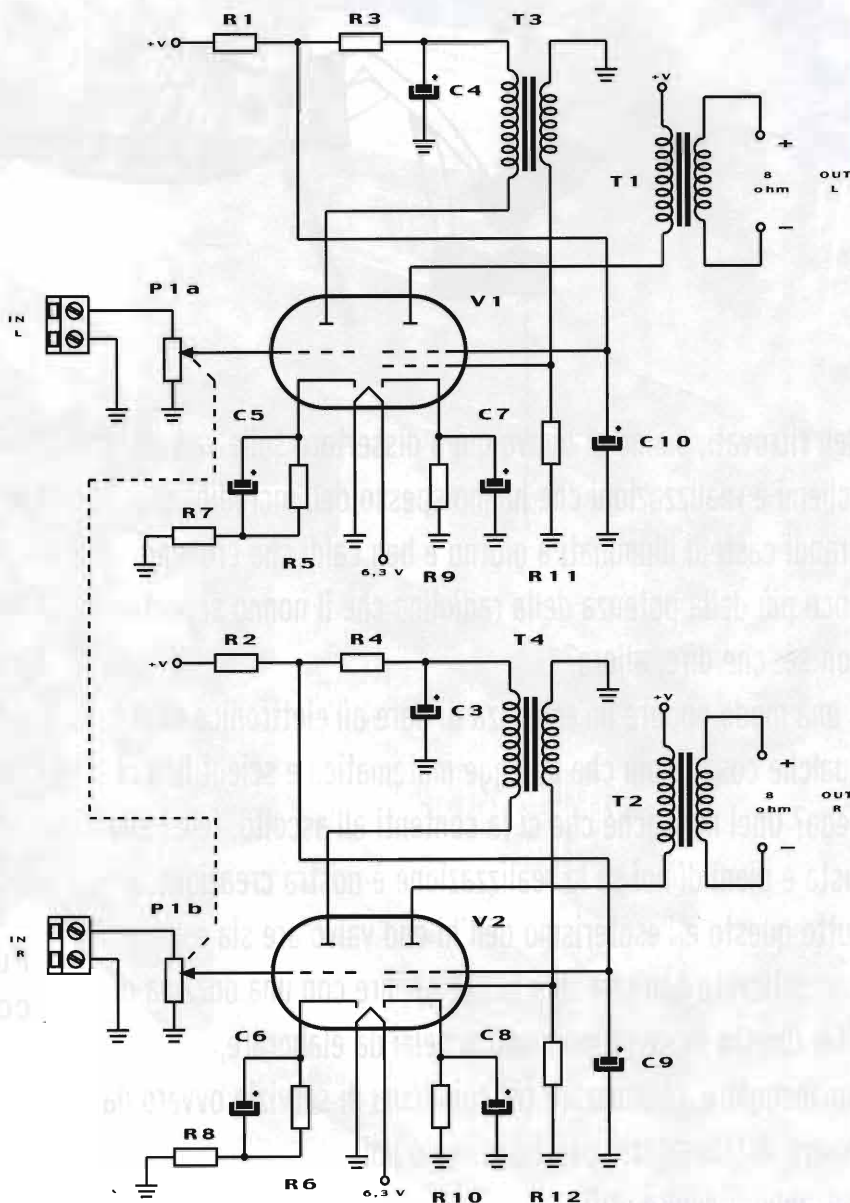
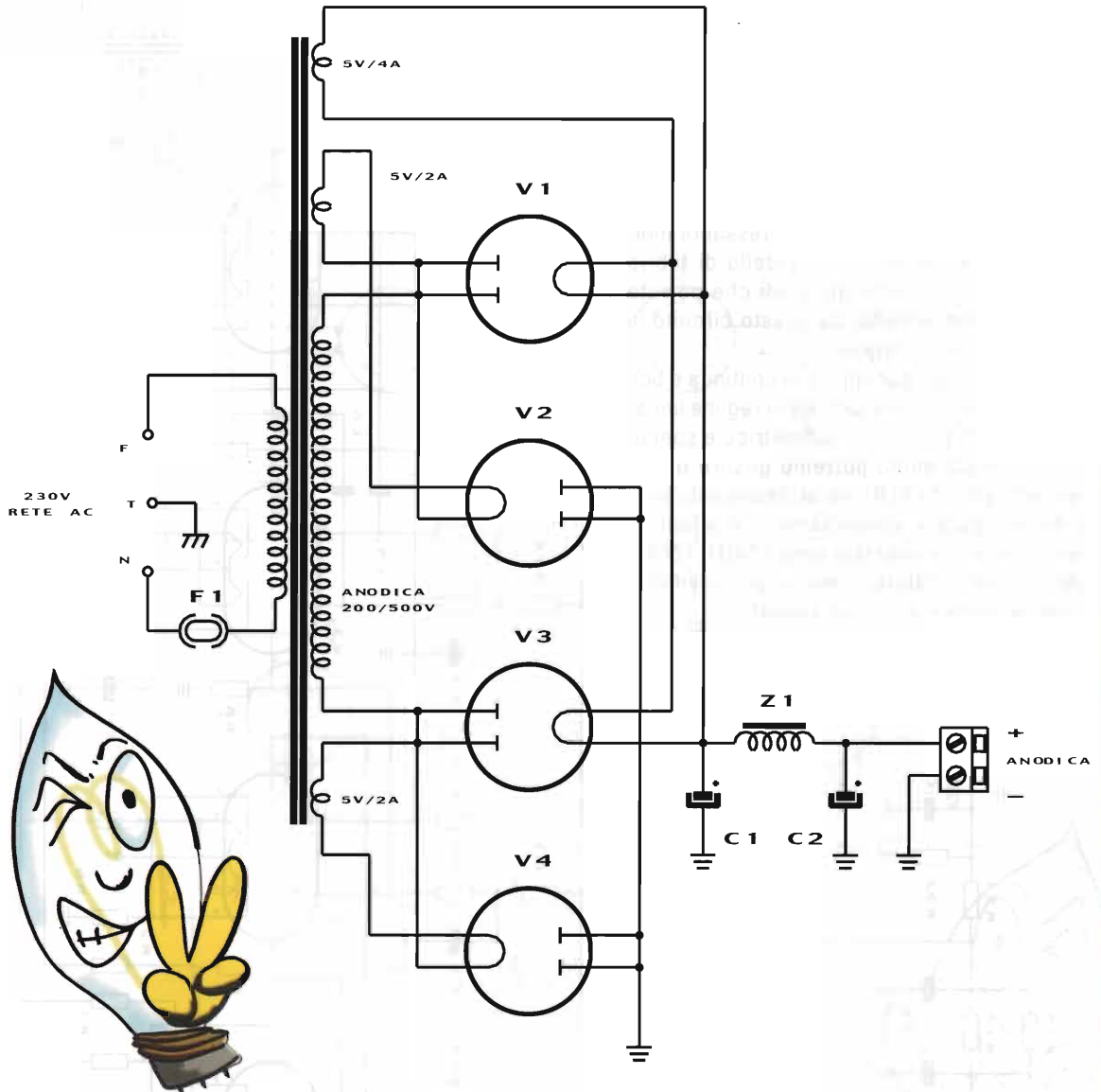
XXIX Mercatino di Marzaglia (MO), 17 maggio 2003

Tu... tu... tubiamo

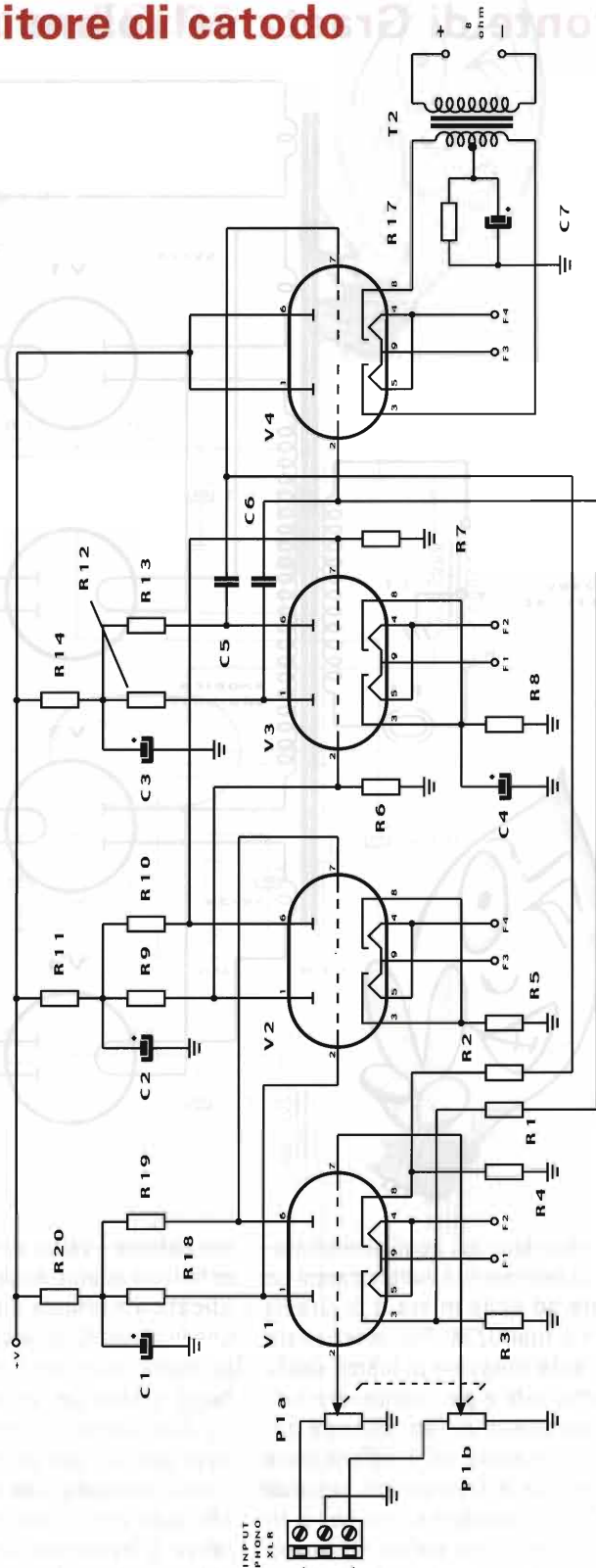
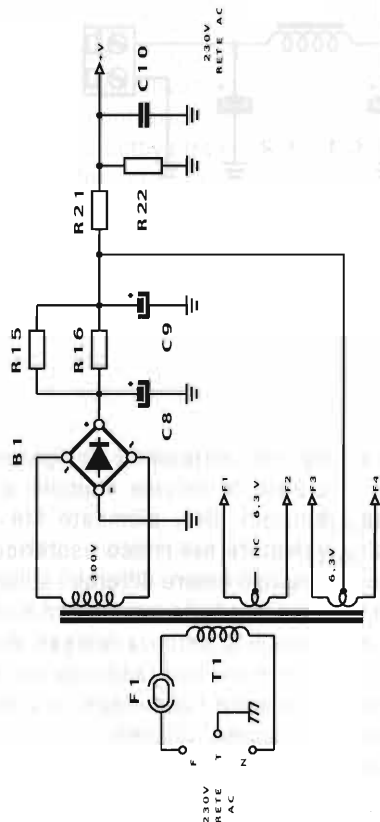
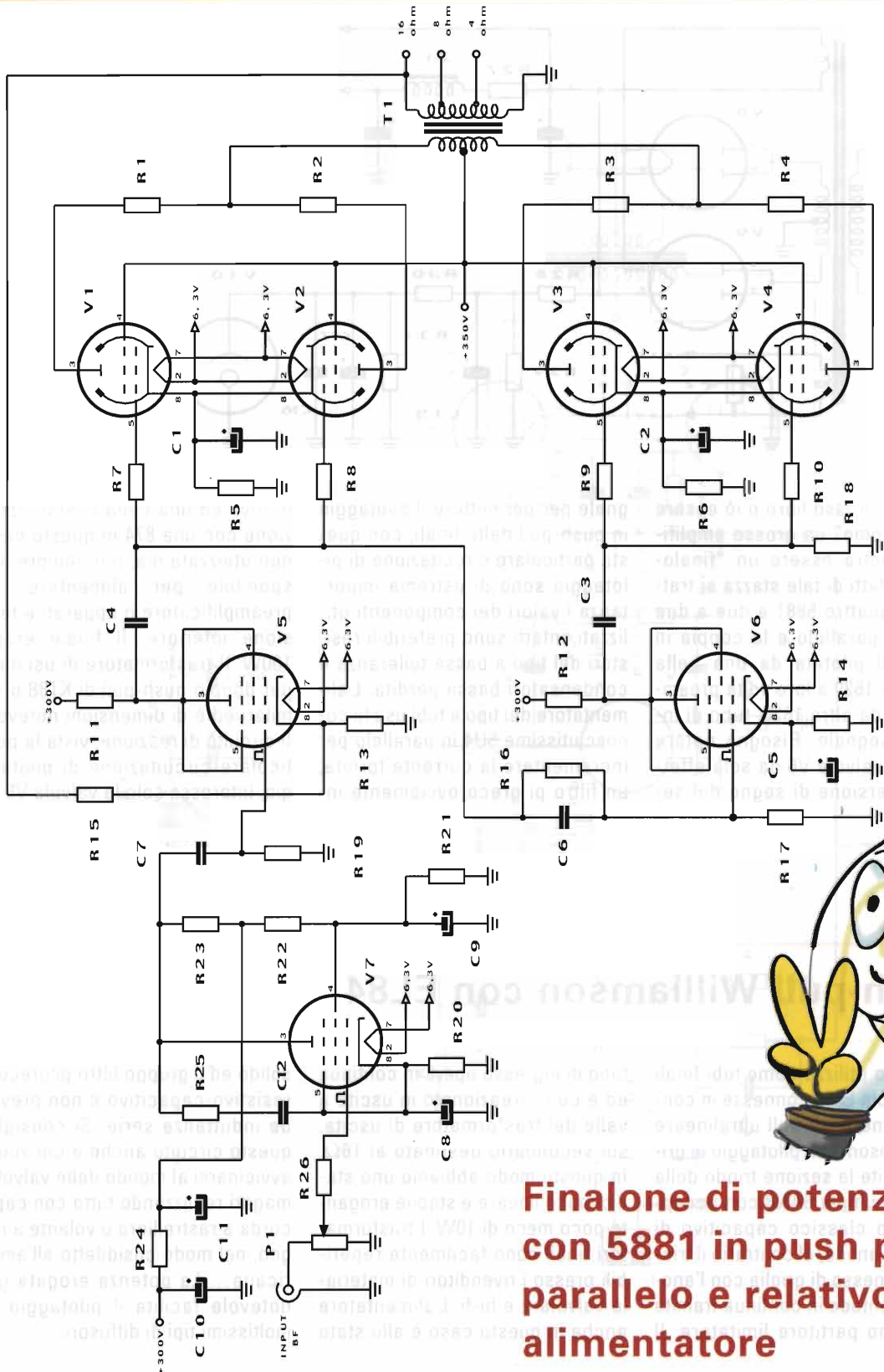
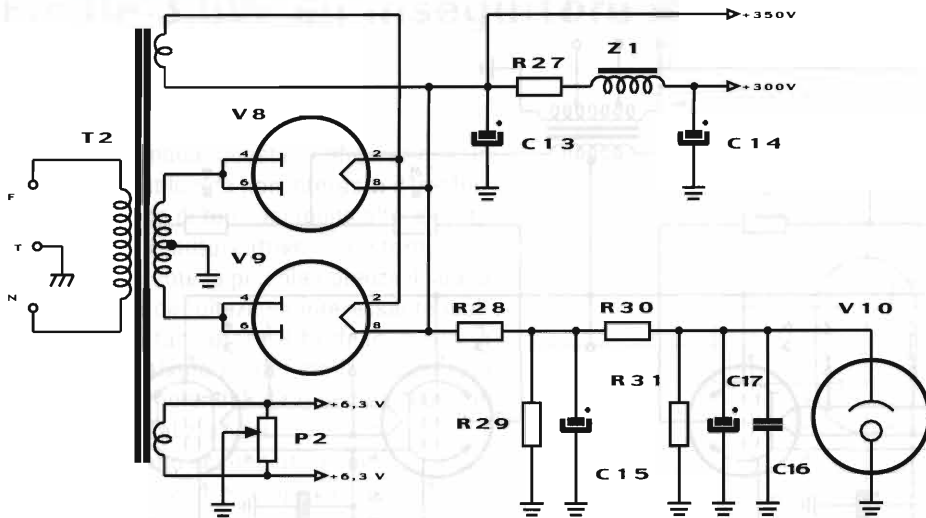
valvole & valvole

Redazione di Elettronica Flash

Ben ritrovati, siamo di nuovo qui a dissertare sulle valvole, su schemi e realizzazioni che hanno spesso dell'incredibile, grandi castelli illuminati a giorno e ben caldi che erogano poco più della potenza della radiolina che il nonno si porta con sé: che dire, allora?
È una moda oppure un'esigenza di dare all'elettronica quel qualche cosa in più che la legge matematica e scientifica ci nega? Quel nonsoché che ci fa contenti all'ascolto, felici alla vista e pieni di noi se la realizzazione è nostra creazione...
Tutto questo è l'esoterismo dell'hi end valvolare sia esso concretizzato con una sola ECL82 oppure con una dozzina di VT4. Questo mese proponiamo schemi da elaborare, rimaneggiare, ottimizzare tra cui alcuni di servizio ovvero da tenere in laboratorio perché prima o poi potrebbero venire utili.

Questo numero:

Finalino stereofonico con ECL86

Ennesima variante del classico finale monovalvola con ECL86 della quale utilizziamo il triodo come stadio di ingresso ed il pentodo come valvola finale, però la peculiarità sta nel fatto che l'accoppiamento tra il triodo e la finale, accoppiamento anodo griglia, in genere realizzato capacitivamente viene al contrario definito per via induttiva tramite un trasformatorino interstadio di piccola potenza reperibile presso i mercatini, anche della marca Geloso. In questo modo molto non cambia però gli appassionati dei trasformatori di accoppiamento saranno accontentati. In uscita altri due trasformatori abbasseranno l'impedenza utile ai valori ohmici tipici degli altoparlanti. Il finale non essendo reazionato richiede buona fattura dei trasformatori siano essi interstadio che di uscita. Unica moderna concezione sono i diodi del raddrizzatore, concediamoci questa stonatura.

Ponte di Graetz valvolare

Per gli irriducibili degli alimentatori tutti termoionici pubblichiamo un ponte ad onda intera o di Graetz tutto a tubi GZ34. Per poter avere corrente notevole abbiamo usato quattro tubi e per mantenere tutti gli isolamenti di rito abbiamo dovuto realizzare un trasformatore multiprese e avvolgimenti separati sia per le anodiche che per il riscaldamento dei catodi a filamento delle raddrizzatrici. Non abbiamo definito i valori dell'impedenza di filtro in quanto essa verrà quantificata a seconda della corrente che vi serve. Questo sistema è stato molto raramente utilizzato nei tempi passati per via del costo del trasformatore con molte prese e avvolgimenti, per gli isolamenti ed i costi proibitivi dei tubi, ricordo che sulle valvole era presente una tassa governativa per ogni tubo utilizzato, forse fu questa la ragione che determinò l'esigenza di creare le valvole multiple a più funzioni. Ora, piombato l'hi end valvolare nel mitico esoterico, si possono notare differenti soluzioni simili a questa, anche con triodi e pentodi di potenza relegati al servizio di comuni raddrizzatrici, tipico è stato l'alimentatore a ponte con quattro WE300B...

Finale 3,5W ad inseguitore di catodo

Oggi molto di moda, questa configurazione, in passato poco utilizzata non interessa il trasformatore di uscita di tensioni molto alte e praticamente rende autoreattivo il trasformatore stesso. Nonostante la piccola potenza il suono non è male, la circuitazione interessante inoltre vorremmo far notare il fardello di tubi a monte della valvola finale, stadi che potrete utilizzare estrapolandoli da questo circuito in vostre future realizzazioni.
Tutti gli stadi sono accoppiati in continua e ben polarizzati per operare sempre in regime lineare ed in modo totalmente simmetrico e speculare, in questo modo potremo gestire un ingresso bilanciato XLR tipo professionale senza dover operare sbilanciamenti e bilanciamenti. Le valvole utilizzate sono 12AU7, 12AX7, 12BH7. L'alimentatore, e me ne pento amaramente, è sempre allo stato solido!

Finalone di potenza con 5881 in push pull parallelo e relativo alimentatore

Come un grosso libro può essere un bel "tomo" un grosso amplificatore potrà essere un "finalone"ed infatti di tale stazza si tratta: ben quattro 5881 a due a due poste in parallelo e la coppia in push-pull pilotata da una bella coppia di 1620 a loro volta preamplificate da altra 1620, tubo di ingresso segnale. Bisogna notare come la valvola V6 da sola effettua l'inversione di segno del segnale per permettere il pilotaggio in push-pull delle finali, con questa particolare circuitazione di pilotaggio sono di estrema importanza i valori dei componenti utilizzati, infatti sono preferibili resistori del tipo a bassa tolleranza e condensatori bassa perdita. L'alimentatore del tipo a tubi usa le conosciutissime 5U4 in parallelo per incrementare la corrente fornita, un filtro pi greco ovviamente induttivo ed una cella di stabilizzazione con una 874 in questo caso non utilizzata ma, pur sempre, disponibile per alimentare un preamplificatore o apparati a tensione inferiore. Il finale eroga 100W. Il trasformatore di uscita è per doppio push-pull di KT88 o similari ed è di dimensioni notevoli. Il circuito di reazione, vista la particolare circuitazione di pilotaggio, interessa solo la valvola V5.

Push-pull Williamson con EL84

Il circuito utilizza come tubi finali due valvole EL84 connesse in configurazione push-pull ultralineare o Williamson con pilotaggio di griglia tramite la sezione triodo della valvola multipla 6AN8 con accoppiamento classico capacitivo di catodo e anodo, al contrario il triodo è connesso di griglia con l'anodo del pentodo in continua tramite opportuno partitore limitatore. Il tubo di ingresso opera in continua ed è controreazionato in uscita a valle del trasformatore di uscita, sul secondario destinato ai 16Ω. In questo modo abbiamo uno stadio molto lineare e stabile erogante poco meno di 10W. I trasformatori finali sono facilmente reperibili presso i rivenditori di materiale valvolare e hi-fi. L'alimentatore anche in questo caso è allo stato solido ed il gruppo filtro pi greco è resistivo-capacitivo e non prevede induttanza serie. Si consiglia questo circuito anche a chi vuole avvicinarsi al mondo delle valvole, magari realizzando tutto con capicorda a rastrelliera o volante a ragno, nel modo cosiddetto all'americana... La potenza erogata già notevole facilita il pilotaggio di moltissimi tipi di diffusori.

T1
16ohm
8ohm
V2
V3
V1a
V1b
+V
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
P1
IN
B1
T2
F1
230V
RETE AC

Finalino stereofonico con ECL86

R1 = R2 = 3,3kΩ - 1W
R3 = R4 = 10kΩ - 1W
R5 = R6 = 4,7kΩ
R7 = R8 = 100Ω
R9 = R10 = 150Ω - 1W
R11 = R12 = 820kΩ
R13 = R14 = 820Ω - 10W
P1A/P1B = doppio pot. 1MΩ
C1 = C2 = 47µF/400V el.
C3 = C4 = 8ΩF/400V el.
C5÷C8 = 47µF/63V el.
C9 = C10 = 22µF/400V el.
V1 = V2 = ECL86
D1 = D2 = EM513
F1 = 0,35A
T1 = T2 = trasf. uscita x ECL 86 sec. 8Ω
T3 = T4 = primario 150kΩ; sec. 470kΩ - 1W
T5 = 220/200+200V/0,25A – 6,3V/1,5A

Ponte di Graetz valvolare

V1÷V4 = Gz34
C1 = C2 = 8÷33µF/600V el.
Z1 = imped. Filtro
T1 = 220V/5V 4A/5V 2A/5V 2A/anodica 200÷500V

Finale 3,5W ad inseguitore di catodo

P1 = doppio potenz. 2,2MΩ log.
R1 = R2 = 4,7MΩ - 1/2W
R3 = R4 = 1,8kΩ - 1W
R5 = 47kΩ - 2W
R6 = R7 = 470kΩ - 1/2W
R8 = 470Ω - 1W/3W
R9 = R10 = 120kΩ - 1W
R11 = 22kΩ - 1W/2W
R12 = R13 = 120kΩ - 1W
R14 = 10kΩ - 1W
R15 = R16 = 1kΩ - 5W
R17 = 3,3kΩ - 10W
R18÷R20 = 120kΩ - 1W
R21 = 270kΩ - 1/2W
R22 = 100kΩ - 1/2W
C1÷C3 = 22µF/600V el.
C4 = 47µF/250V el.
C5 = C6 = 47nF/400V poli.
C7 = C9 = 47µF/600V el.
C8 = 100µF/600V el.
C10 = 4,7nF/500V poli.
B1 = 600V/1A
V1 = V2 = 12AX7
V3 = 12AU7
V4 = 12BH7
T1 = 230V/300V – 0,35A 2x6,3V presa centr. 1,2A
T2 = trasf. 1kΩ + 1ka out 8Ω

Finalone di potenza con 5881 in push pull parallelo e relativo alimentatore

P1 = 470kΩ trimmer
P2 = 200Ω trimmer – 3W
R1÷R4 = 47Ω - 5W
R5 = R6 = 150Ω - 5W
R7÷R10 = 47kΩ - 1/2W
R11 = R12 = 82kΩ - 1W
R13 = R14 = 2,2kΩ - 2W
R15 = 27kΩ
R16 = 150kΩ
R17 = 12kΩ
R18 = 150kΩ
R19 = 470kΩ
R20 = 1kΩ
R21 = R22 = 220kΩ
R23 = 82kΩ - 1W
R24 = 15kΩ
R25 = 1MΩ
R26 = 68kΩ
R27 = 4,7kΩ/25W
R28 = 1,8kΩ - 3W
R29 = R30 = 15kΩ - 1W
R31 = 100kΩ
C1 = C2 = 47µF/50V el.
C3 = C4 = 220nF/600V
C5 = 47µF/50V el.
C6 = 47pF
C7 = 220nF/600V
C8 = 47µF/600V el.
C9÷C11 = 10µF/600V el.
C12 = 47nF/600V
C13 = 100µF/600V el.
C14 = 47µF/600V el.
C15 = 10µF/350V el.
C16 = 220nF
C17 = 4,7µF/350V el.
V1÷V4 = 5881
V5÷V7 = 1620
V8 = V9 = 5U4G
V10 = 874 stabil.
T1 = vedi testo 330Ω - 100W sec. 4/8/16Ω
T2 = 230V – 380+380V/0,6A – 6,3V/8A – 5V/4A
Z1 = 1300Ω/30H

Push-pull Williamson con EL84

P1 = 1MΩ log.
R1 = 10kΩ
R2 = 1kΩ
R3 = 220kΩ
R4 = 820kΩ
R5 = 22kΩ
R6 = 1kΩ
R7 = R8 = 47kΩ - 2W
R9 = R10 = 470kΩ
R11 = R12 = 1kΩ
R13 = R14 = 390Ω - 2W
R15 = 22kΩ - 3W
R16 = 470Ω - 5W
C1 = 22µF/450V el.
C2 = 1µF/500V
C3 = 100pF
C4 = C5 = 470nF/500V
C6 = C7 = 100µF/25V el.
C8 = C9 = 100µF/450V el.
T1 = ultralineare per 2 x EL84 con sec. 8-16Ω
T2 = 220/280V – 250mA 6,3V 2,5A
V1 = 6AN8
V2 = V3 = EL84
F1 = 0,5A
B1 = 1000V/1A

Le caratteristiche dei ricevitori

settima parte: Altri tipi di ricevitori

Mario Held, I3HEV

Nelle parti precedenti abbiamo visto le caratteristiche dei ricevitori di tipo attualmente in uso corrente; in questa puntata faremo una breve carrellata sui vari tipi di ricevitori che sono invece utilizzati ormai solo come nave-scuola da appassionati e radioamatori, ma non per questo è giusto trascurarli

Anch'essi infatti possono avere un decoroso ruolo nella stazione di un radioamatore autocostruttore, specialmente, ma non solo, se alle prime armi.

Il ricevitore a rivelazione diretta

Il ricevitore a rivelazione diretta è storicamente il primo tipo di ricevitore che sia stato utilizzato nelle radiocomunicazioni. Esso è costituito da un certo numero di circuiti risonanti, eventualmente con l'interposizione di uno o più stadi amplificatori, immediatamente seguiti da uno stadio rivelatore (di ampiezza, di frequenza o quel che è...). Il tipo più semplice di ricevitore di questo genere, che tutti più o meno abbiamo costruito, è il ricevitore a diodo (figura 50), figlio legittimo del ricevitore a cristallo (comunemente detto anche "a galena", perché il cristallo di solito era appunto di galena, una particolare forma di cristallizzazione del solfuro di piombo che presenta proprietà semiconduttrici), tanto usato nel periodo tra le due guerre e, per la verità, spesso impiegato nel corso della seconda guerra mondiale come ricevitore di fortuna anche per impieghi "fuorilegge", quali l'ascolto di emissioni radio straniere.

figura 50
Classica radio a rivelazione diretta a diodo, tradizionalmente detta "a galena".

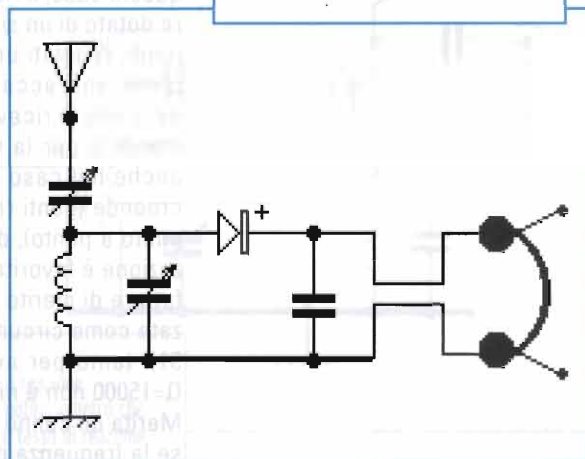
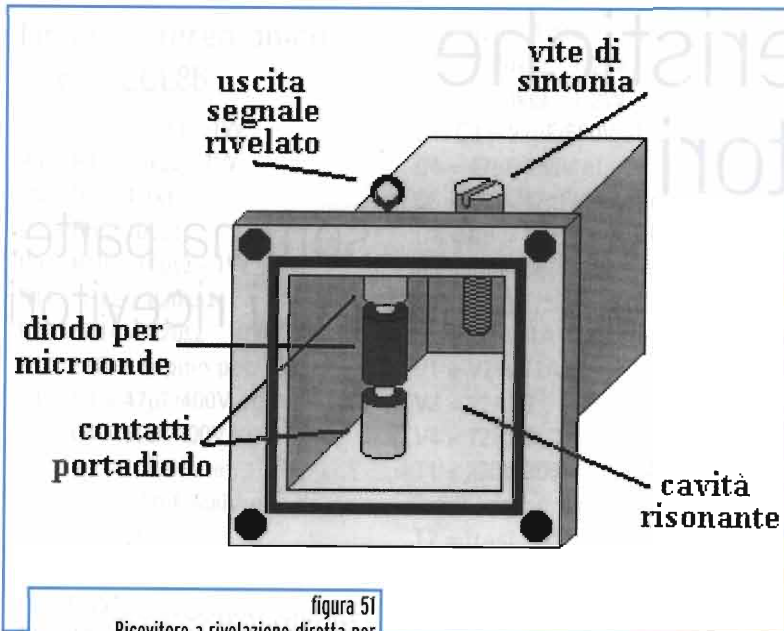



figura 51
Ricevitore a rivelazione diretta per microonde, realizzato con un diodo per SHF in cavità risonante; la sintonia del ricevitore viene regolata mediante l'inserzione graduale di una vite che, secondo le esigenze, può essere metallica (grandi variazioni di frequenza) o plastica (per piccole variazioni). Ricevitori di questo tipo sono usati, oltre che dai radioamatori, in vari sistemi a microonde e in alcuni sistemi antifurto

Come si è già detto, il limite principale di ricevitori di questo genere è dato dalla difficoltà (e dal costo) di realizzare un numero di circuiti risonanti sufficiente a garantire la selezione delle emissioni, tutti regolati contemporaneamente mediante un unico comando. Perciò oggi ricevitori di questo tipo sono usati perlopiù a scopo didattico, in quanto sia la loro sensibilità che la loro selettività lasciano piuttosto a desiderare; esiste tuttavia una classe di utilizzi nella quale essi possono ancora rendere buoni servigi, e si tratta dei casi in cui la frequenza da ricevere sia fissa. In questo caso, il ricevitore può essere dotato di un sistema di filtri risonanti, regolati una volta per tutte, come può accadere ad esempio nel caso di ricevitori per radiocomandi o per la filodiffusione, ma anche nel caso di ricevitori a microonde (ponti radio, collegamenti punto a punto), dove la loro realizzazione è favorita dall'elevatissimo fattore di merito delle cavità utilizzate come circuiti risonanti (Figura 51): tanto per averne un'idea, un Q=15000 non è niente di speciale... Merita un cenno anche il fatto che, se la frequenza da ricevere è fissa e la banda del segnale non è larga, si può utilizzare come risonatore un comune quarzo tagliato sulla frequenza che interessa, e in questo caso si ottengono selettività fin troppo spinte, adatte ad esempio alla realizzazione di un semplice ricevitore per AM od NBFM (per il CW ci vuole un BFO, e la faccenda si complica un po', praticamente il ricevitore diventa un sincrodina).

Il ricevitore reflex

Il ricevitore reflex è sostanzialmente ancora un ricevitore a rivelazione diretta, nel quale però uno stadio amplificatore viene usato due volte: la prima volta lo si utilizza per amplificare la RF, che viene portata attraverso un filtro passa-alto ad un rivelatore. Quindi il segnale rivelato viene riportato all'ingresso dell'amplificatore, che lo amplifica in BF; all'uscita, uno stadio passa-basso lo separa dalla RF e lo porta alla cuffia, o ad un'ulteriore amplificazione (Figura 52). Questa configurazione è stata usata specialmente per ridurre i costi di realizzazione di un ricevitore, in tempi in cui una valvola costava il 20% di uno stipendio mensile, ma a parte questo non offre significativi vantaggi, ed è stata quindi praticamente del tutto abbandonata. Oggi conserva solo un interesse storico.

Il ricevitore reattivo, o eterodina

Tutti sanno che, se in un amplificatore accordato su una certa frequenza prendiamo un po' del segnale di uscita e lo riportiamo all'ingresso, questa frazione del segnale viene nuovamente amplificata, aumentando così il livello d'uscita (e questo processo avviene ovviamente un numero infinito di volte); ma non sempre si pensa al fatto che questo segnale viene anche nuovamente filtrato dal circuito accordato, aumentando così la differenza tra segnali al centro della curva di risposta e segnali fuori

centro, cioè in definitiva la selettività.
Questo fatto è fondamentale nel ricevitore a reazione, o eterodina, nel quale appunto una frazione regolabile del segnale di uscita di uno stadio amplificatore a RF viene riportata all'ingresso dello stadio stesso, ottenendone così uno stadio che ha sia amplificazione che selettività molto spinte (Figura 53).
Più si aumenta il livello del segnale riportato all'ingresso (che, con terminologia d'epoca, viene chiamato "tasso di reazione") più aumentano l'amplificazione e la selettività, fino a livelli teoricamente infiniti.
Il limite pratico a questo aumento di prestazioni è dovuto al fatto che, mano a mano che il tasso di reazione aumenta, ci si avvicina sempre più all'innesco di un'oscillazione permanente nel circuito amplificatore; questo significa che, ad ogni segnale d'ingresso lo stadio reazionato risponde con uno "scampanio" (così viene chiamata tradizionalmente l'oscillazione smorzata, a causa del suono caratteristico prodotto in cuffia), che risulta sempre più prolungato mano a mano che si va verso la condizione limite di innesco (reazione critica).
Se invece il tasso critico viene superato, lo stadio diventa un vero e proprio oscillatore, che continua ad amplificare come oscillatore forzato (questo principio veniva ad esempio usato nei TV di altri tempi per l'amplificazione separata dei sincronismi) ma, a causa della saturazione del componente attivo (valvola o transistor che sia), l'amplificazione raggiunge un massimo e non aumenta oltre.
Per inciso, in questa condizione, sia all'ingresso che all'uscita dello stadio sono presenti forti segnali corrispondenti all'oscillazione e, se lo stadio è collegato direttamente all'antenna, irradia abbondantemente; per questo motivo nei ricevitori eterodina di solito lo stadio reazionato è preceduto da uno stadio separatore, la cui funzione principale è evitare di farsi sentire da mezzo mondo se si sbaglia a regolare la reazione.
La condizione di vicinanza all'innesco, con le suo oscillazioni smorzate ma in tempi lunghi, provvede anche a fornire una por-

Figura 52
Ricevitore "reflex", nel quale uno stesso componente attivo viene usato prima per amplificare la RF e quindi nuovamente per amplificare la BF.

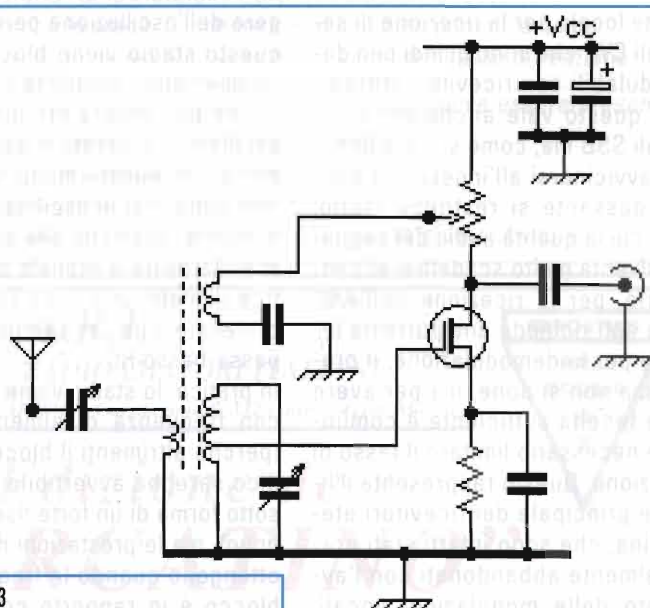
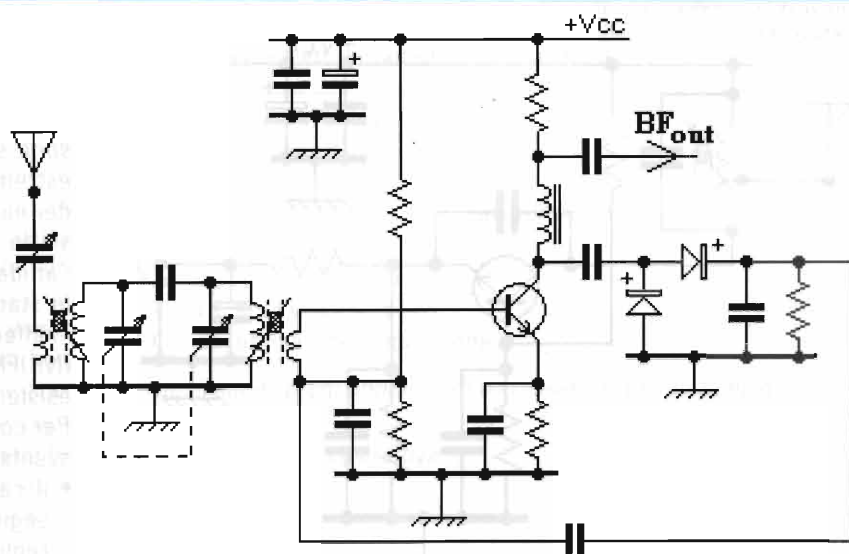



figura 53
Esempio di ricevitore a reazione (eterodina). Si noti il potenziometro che permette di regolare il tasso di reazione.

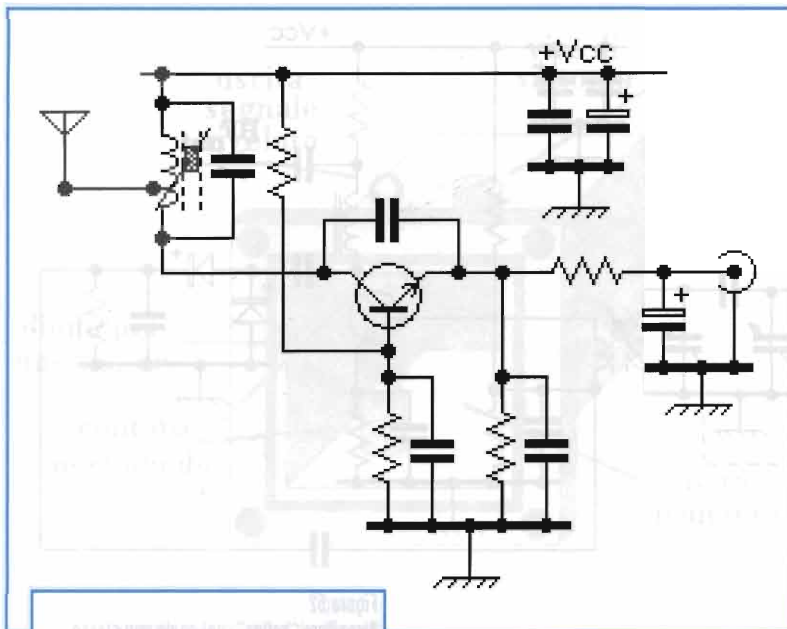



figura 54
Esempio di ricevitore a superreazione; lo schema ricalca sostanzialmente quello di un oscillatore Colpitts, ma la polarizzazione è tale che l'oscillazione si blocchi periodicamente.
Si notino la configurazione del transistor con base a massa e l'entrata del segnale sul collettore, scelte molto frequenti in questo tipo di schemi

tante locale per la ricezione di segnali CW, che sono quindi ben demodulabili con ricevitori eterodina; questo vale anche per i segnali SSB ma, come si è già detto, all'avvicinarsi all'innesco la banda passante si restringe molto, per cui la qualità audio del segnale diventa molto scadente; al contrario, per la ricezione dell'AM, che non richiede una portante locale per la demodulazione, il problema non si pone, ma per avere una fedeltà sufficiente è comunque necessario limitare il tasso di reazione. Questo rappresenta il limite principale dei ricevitori eterodina, che sono infatti stati gradualmente abbandonati con l'avvento delle modulazioni vocali, dopo essere però stati i ricevitori professionali per eccellenza per lunghi anni.

Il ricevitore superreattivo

Il ricevitore superreattivo (o a superreazione, Figura 54) è un'evoluzione del ricevitore a reazione; in esso il tasso di reazione è spinto decisamente a valori tali da causare l'innesco dell'oscillazione permanente, per cui lo stadio amplificatore in se' sarebbe praticamente un oscillatore. Per evitare l'insorgere dell'oscillazione permanente, questo stadio viene bloccato periodicamente, mediante un segnale che può essere prodotto da un oscillatore separato o dallo stadio stesso. In questo modo, lo stadio non entra mai in oscillazione permanente, cosicché alla sua uscita si può trovare il segnale amplificato e rivelato, che viene facilmente prelevato con un semplice filtro passa-basso RC.

In pratica, lo stadio viene bloccato con frequenza di almeno 20kHz (perché altrimenti il blocco periodico sarebbe avvertibile in uscita sotto forma di un forte fischio continuo), ma le prestazioni migliori si ottengono quando la frequenza di blocco è in rapporto con la frequenza da ricevere; varie sperimentazioni nel corso degli anni hanno mostrato che la separazione dell'oscillatore di blocco dallo stadio ricevente non porta significativi vantaggi.

I pregi dei ricevitori superreattivi sono significativi: la sensibilità è estremamente spinta (dell'ordine dei microVolt e anche meglio), e sia la semplicità realizzativa che l'affidabilità sono notevoli; inoltre, lo stadio superreattivo demodula indifferentemente segnali in AM ed (NB)FM, mentre ha seri problemi esistenziali con la SSB...

Per contro, sono notevoli anche gli svantaggi:

- il campionamento periodico del segnale d'ingresso ne causa una replicazione dello spettro, con enorme ampliamento dello stesso; il risultato di questo fenomeno è che la larghezza di banda di un ricevitore superreattivo è veramente grande, vale a dire che la selettività è sostanzialmente scarsissima;
- sempre per lo stesso motivo, il ricevitore presenta un caratteristico e fortissimo rumore di temporale, detto comunemente "soffio" o "scroscio", decisamente noioso quando i segnali siano deboli; d'altra parte, in presenza di segnali forti, il soffio si riduce fino a scomparire del tutto;
- se lo stadio superreattivo è collegato direttamente all'antenna, il soffio, che ha una banda molto larga (la stessa del ricevitore), viene riemesso in antenna, disturbando le emissioni e la ricezione di mezzo mondo; questo inconveniente è però facilmente ovviabile usando un semplice stadio separatore tra l'antenna e lo stadio superreattivo.

Per queste caratteristiche, l'uso dei ricevitori superreattivi, un tempo molto comune sia tra i radioamatori che nel campo professionale (ci si facevano perfino ponti radio!), è andato via via scemando, ed attualmente lo si trova praticamente solo nei giocattoli e nei kit

per principianti. Credo però che il ricevitore superreattivo possa trovare nella sua banda larga un punto fondamentale d'interesse nel campo delle moderne modulazioni digitali, che sono sostanzialmente delle AM od FM a banda larga; ad esempio, una emissione packet a 38400 baud richiede una banda dell'ordine di svariate decine di kHz, meglio se di più, e i vari esperimenti che sono stati tentati fino ad oggi prevedono tutti la realizzazione di un apposito ricevitore oppure la modifica di uno esistente per prelevare il segnale a monte dei filtri, dove la banda sia (ancora) sufficientemente larga.

Anche per oggi abbiamo finito: nella prossima puntata, che sarà anche l'ultima ("finalmente!" dirà qualcuno...) parleremo un po' dei sintetizzatori a PLL che la fanno da padroni in larga parte degli apparati moderni; alla prossima!

mario.held@elflash.it

Mario Held, i3HEV, nato a Venezia e da sempre appassionato di elettricità e radio, ha progettato e costruito la sua prima radio (comprensibilmente, una schifezza!) a 10 anni; è esperantista dal 1974, radioamatore dal 1976 (prima non si poteva...). Ha tenuto molti corsi per aspiranti radioamatori, è laureato in ingegneria elettronica (indirizzo tlc: propagazione e antenne); sposato, con due figli. Si occupa professionalmente di informatica ma dedica buona parte del (poco) tempo libero a progettare e realizzare cose elettroniche nel suo magazzino-laboratorio.

Le risposte al quiz di autovalutazione dell'uscita precedente si trovano a pagina 96 della rivista. Le spiegazioni complete delle risposte le trovate sul sito http://www.elettronicaflash.it/risposte.html

QUIZ DI AUTOVALUTAZIONE:
Altri tipi di ricevitori

1. *Quali sono i difetti principali di un ricevitore a rivelazione diretta non sincrodina?*
   A. la scarsa sensibilità
   B. la scarsa selettività
   C. l'eccessiva intermodulazione
2. *Quali sono i pregi principali di un ricevitore a rivelazione diretta non sincrodina?*
   A. la semplicità costruttiva
   B. la selettività
   C. la sensibilità
3. *Cosa rende un ricevitore reattivo poco adatto alla ricezione della SSB?*
   A. la scarsa sensibilità
   B. la scarsa selettività
   C. l'eccessiva selettività
4. *Quali sono i principali limiti di funzionamento di un ricevitore superreattivo?*
   A. la scarsa sensibilità
   B. l'eccessivo rumore di fondo
   C. l'insufficiente selettività
5. *Perché un ricevitore superreattivo è molto rumoroso?*
   A. perché l'amplificazione del primo stadio è eccessiva
   B. perché lo stadio rivelatore viene bloccato periodicamente
   C. perché lo stadio rivelatore ha un eccessivo tasso di reazione
6. *Perché nei ricevitori reattivi e superreattivi deve essere presente uno stadio buffer tra antenna e rivelatore?*
   A. per migliorare la sensibilità
   B. per migliorare la selettività
   C. per ridurre l'emissione di segnale da parte del ricevitore

Il 7 e l'8 giugno u.s. si è svolta , al Parco Esposizioni Novegro, la 25ª edizione di RADIANT AND SILICON.
Nata nel 1991 come Manifestazione dedicata al settore degli apparecchi radioamatoriali, nel corso degli anni si è rapidamente evoluta in linea con le trasformazioni del mondo della comunicazione, tanto che i suoi punti di forza sono diventati l'Informatica, la Telefonia Cellulare e la Tv Satellitare.
Questa edizione, disposta su un'area coperta di 10.000 mq. ha fatto registrare oltre 160 espositori provenienti da tutta Italia e il pubblico, circa 10.000 visitatori, è accorso più numeroso nella giornata di sabato, riservando la domenica per le gite fuori porta alla ricerca di un po' di refrigerio dall'afa cittadina.
La caccia al "pezzo" è iniziata alle ore 9, ma sin dalle 8 sono cominciati i primi arrivi alle biglietterie.
La Sezione A.R.I. (Associazione Radioamatori Italiani) di Milano, che sin dalle prime edizioni ha dato il patrocinio a RADIANT, ha portato presso il proprio stand il cestone della Mongolfiera protagonista del progetto A.R.B.E. (Amatour Radio Ballooning Experiment) svoltosi con successo il primo giugno e l'A.I.R.E. (Associazione Italiana per la Radio d'Epoca) ha presentato un'interessante Mostra di apparecchi costruiti dai soci con materiale d'epoca, seguendo schemi di radio degli anni venti.
Dopo essersi fatti sedurre dal fascino dei vecchi apparecchi radiofonici, girando tra gli stand dei tanti espositori, si è potuto scoprire un mondo particolarmente vario dove trovare, a prezzi decisamente interessanti, computer usati in ottimo stato, programmi di utilità, accessori per cellulari, componenti da assemblare, una vasta gamma di utensileria per l'elettronica e tutti quegli oggetti strani e curiosi, che solitamente introvabili nei negozi, sono corollario immancabile in queste Manifestazioni.

RADIANT AND SILICON tornerà il 4/5 ottobre per la 26ª edizione, terzo e ultimo appuntamento del 2003.

Domenica 25 maggio 2003, in località Madonna dei Fornelli, presso il ristorante dell'Hotel Musolesi, si è svolta la festa sociale, del **"GRUPPO RADIOMATORI CORONCINA"**.
Assieme alla 50% e alla Cb PUPA op. Maria, abbiamo presenziato a quest'incontro di amici di frequenza. Il pranzo, come sempre, è stato ottimo e abbondante; a tutti i partecipanti è stata offerta in dono una felpa con impresso il logo del gruppo. Grazie ai vari sponsor sono stati distribuiti anche numerosi omaggi, l'unica nota negativa HI, il prosciutto, è fuggito con un collega della zona 5, HI.
Qualcuno, al di fuori del mondo della radio, può pensare che siamo più appassionati a partecipare a "carica batteria o elettrolitici" che alla radio, ma anche la buona cucina è uno "strumento" che serve a creare opportunità per incontrarsi. Visto il calo che imperversa in frequenza, è proprio quello che ci vuole.
Un ringraziamento, agli animatori della festa, a tutti i soci del CORONCINA, ad I4MNS Nando, presidente del gruppo e, per ultimo, ma non certo per importanza HI, al ristoratore IK4UXH Stefano.
Per concludere, cari amici, è stata una bella festa, che si ripeterà ancora tante volte e a cui cercherò d'essere presente.

73 da iW4EJT op. Oscar

Circuiti Stampati 2.3
Nuova release del software di progettazione

Semplicemente indispensabile. Un software di facile utilizzo che automatizza la tracciatura delle piste nello sviluppo di un circuito stampato, certamente lo strumento che più di altri non deve mancare nel laboratorio delle Aziende come in quello degli appassionati.
La EUROCOM-PRO ha reso ora disponibile la nuova release 2.3 del versatile programma che consente di disegnare uno schema elettrico ed automatizzare la realizzazione delle schede elettroniche a singola/doppia faccia con l'ausilio del'Autorouter Integrato. Un'insieme di funzioni avanzate permette la gestione di ogni fase di progettazione, sono incluse librerie con migliaia di componenti di ogni categoria, analogica o digitale, con tipologia convenzionale ed SMD per un reale e completo supporto delle più avanzate tecnologie microelettroniche.
L'ampia gamma di funzioni che il software pone a disposizione richiede una adeguata documentazione di supporto, per rispondere a questa esigenza è stata realizzata una guida passo-passo in italiano che consente di sfruttare appieno le potenzialità del programma senza che sia richiesta una precedente esperienza. Grazie agli esempi che vengono forniti padroneggiare i vari comandi e funzioni è facile sin dal primo approccio. Delle note tecniche integrano inoltre la documentazione nell'approfondire l'uso dei materiali TTP (Toner Transfer Paper) ed il corretto impiego pratico delle tecnologie di guarding e by-pass che consentono di ottimizzare i circuiti operanti con componenti ad alta impedenza e su diversi campi di frequenza dal settore audio alla RF.
Per concludere si può affermare che le avanzate funzioni che il programma rende disponibili e l'adeguata documentazione che viene fornita a supporto, naturalmente in lingua italiana, risponde pienamente all'esigenza dei tecnici e dei progettisti di poter disporre di un completo strumento dove progettare i propri circuiti stampati anche di elevata complessità.
Il CD-ROM "Circuiti Stampati" viene distribuito a **25,49 Euro**.
Per ordini ed informazioni:

WWW.EUROCOM-PRO.COM
Telefono 348.3808890

Un antifurto da cellulare

Daniele Cappa, IW1AXR

Recuperare un vecchio cellulare e trasformarlo in un teleavviso da abbinare o sostituire alla sirena di un antifurto di qualsiasi tipo

Tutto è iniziato con l'antifurto elettrico pubblicato su EF Marzo 2003, l'impianto così com'è stato presentato funziona perfettamente, pur con i suoi limiti di progetto.
Il passo successivo è la necessità di essere avvisato, da remoto, se qualcosa ha fatto intervenire l'impianto. Il tutto deve ovviamente rispettare la condizione esposta a suo tempo nell'articolo originale: non deve esserci consumo di energia quando l'impianto è inserito, ma a riposo.
Inizialmente ho pensato di utilizzare un vecchio RTX VHF, poi sono passato a considerare l'uso di un vecchio cellulare, più reperibile, versatile e sicuro.
L'interfaccia proposta è collegata all'impianto con tre fili: massa, positivo permanente e positivo di allarme. Su quest'ultimo basta un impulso positivo di una frazione di secondo per far partire l'intero ciclo di chiamata che si conclude indipendentemente dalla durata del periodo di allarme dell'antifurto.
Per risolvere il problema ho giustiziato alcuni vecchi cellulari buttati via dai proprietari, a questi è stata aggiunta una interfaccia che entra in funzione all'attivazione della sirena tradizionale e compie un ciclo di operazioni finalizzate a far fare le operazioni richieste al cellulare per chiamare un numero memorizzato come ultima chiamata o come "numero breve". Accedere quindi a quelle zone della memoria del telefono che sono richiamabili con poche pressioni di pochi tasti.
Le operazioni necessarie sono comprese in un ciclo che dura alcuni minuti così suddivisi:

- fase di accensione del telefono, tipicamente la pressione di un tasto per 2 o 3 secondi (questo sistema è valido praticamente per tutti i cellulari).
- attesa di un tempo ragionevole per permettere al telefono di cercare e registrarsi sulla propria rete, potrebbe essere rimasto spento anche per alcuni mesi.

La pressione di alcuni tasti in sequenza intervallati da pause, secondo la necessità del cellulare

Daniele Cappa

piedinatura LM317

piedinatura LM7805

LISTA COMPONENTI

R1 = 10 kΩ
R2 = 22 kΩ
R3 = 150 kΩ
R4 = 1 MΩ
R5 = 10 kΩ
R6 = 1 MΩ
R7 = 270 Ω
R8 = 150 kΩ
R9 = 1 MΩ
R10 = 10 kΩ
R11 = 10 kΩ
R12 = 22 kΩ
R13 = 10 kΩ
R14 = 10 kΩ
P1 = 100 kΩ trimmer mult. vert.
P2 = 1 kΩ trimmer mult. vert.
C1 = 100 nF
C2 = 100 nF
C3 = 220 µF 16V
C4 = 1 µF multistrato
C5 = 22 µF 16V
C6 = 100 nF
D1 = D2 = 1N4004
D3 ÷ D11 = 1N4148
IC1 = CD4040, o 74HC4040
IC2 = CD4017, o 74HC4017
IC3 = CD4069, o 74HC04
IC4 = LM7805 o equivalente stabilizzatore a 5 V
IC5 = LM317
TR1 ÷ TR4 = BC547
RL1 = relè reed per accensione interfaccia
RL2 = relè reed per accensione telefono
Altri relè = secondo il modello del telefono

usato, in modo da effettuare una chiamata, o meglio ripetere l'ultima chiamata effettuata.
Pausa di alcune decine di secondi per permettere alla chiamata di avere successo.
Ripetizione di questi ultimi due punti per 3 o 7 volte secondo la presenza o meno del diodo D7.
Fine del ciclo, l'interfaccia si spegne autoscollegandosi dalla fonte di alimentazione, per rispettare la necessità di non avere consumo di corrente in condizioni di non allarme.
L'interfaccia ha la possibilità di simulare la pressione di tre tasti intervallati da altrettante pause. Sullo stampato sono stati previsti due soli tasti più la pressione del tasto di accensione. Di solito la pressione di un solo tasto ripetuta due volte è sufficiente a inoltrare una chiamata.
Il sistema si presta ad essere utilizzato con moltissimi cellulari, sicuramente non su tutti, ETACS o GSM attivi. È importante che la vittima sia in grado di funzionare in modo corretto, non abbia problemi di ricezione o quanto altro pregiudichi il funzionamento intrinseco dell'apparecchio, al contrario tastiera, batteria, carica batteria e antenna rotta non rappresentano un problema.
Come abbiamo visto batteria e carica batteria sono da buttare, l'eventuale antenna rotta è sostituibile da uno stilo di ottone o rame lungo da 76 a 78 mm saldato direttamente al posto della vecchia antenna.
Il telefono deve avere il porta SIM intero con al suo interno una SIM attiva e funzionante di un gestore che offra una buona copertura nella zona interessata.
Al momento dell'allarme avremo una chiamata da parte del numero legato alla SIM impiegata e che avremo memorizzato sul cellulare personale con un nome tipo "antifurto" oppure "garage", magari abbinandola a un tono di suoneria diverso. Se rifiutiamo la chiamata l'interfaccia ci richiamerà fino allo scadere dei tentativi previsti, ma non avremo nessun consumo sul credito della SIM. È necessario prestare attenzione alla data di scadenza e al credito residuo della scheda, che va comunque ricaricata entro i limiti previsti dal gestore.

Lo schema elettrico

Il primo progetto prevedeva l'uso di una eprom, avrebbe permesso l'utilizzo di più tasti, con la possibilità di effettuare ripetizioni e comporre più di un numero, ma la semplicità del progetto, la realizzazione e la modifica veloce del cellulare era essenziale e questa prima soluzione è stata abbandonata.
L'impulso di allarme alimenta l'interfaccia e il telefono, immediatamente scatta il relè reed a 12 volt che fornisce l'alimentazione prelevandola da un positivo permanente. L'impulso di allarme può cessare in qualsiasi momento, non è più possibile interrompere il ciclo di chiamate se non scollegando l'alimentazione principale. Durante tutto questo tempo il cellulare è alimentato da un LM317 in grado di fornire una tensione che può variare (in sede di taratura agendo su P2) da 1.2 a 6.5 volt permettendo l'alimentazione di un gran numero di modelli; l'interfaccia è alimentata dai 5 volt forniti dal solito stabilizzatore positivo 7805.
Il pacco batteria del telefono andrà rimosso, la corrente al cellulare è ora fornita dall'esterno per mezzo di due fili saldati al posto della vecchia pila.
All'accensione iniziano il conteggio due timer basati su una porta Cmos del CD4069 e una rete RC (C5 con R8 e C3 con R3), uno dura pochi secondi e provoca l'accensione del cellulare, l'altro dura 30 secondi circa e mantiene alto il pin di reset del CD4040 che inizierà a funzionare solo dopo che il timer avrà

esaurito il suo compito portando a livello 0 il pin 11 del CD4040, questo è il tempo che permette al cellulare di cercare e registrarsi sulla propria rete. I due tempi sono modificabili variando il valore di C5 e di C3.
Il cuore del sistema è un CD4040, contatore binario a 12 bit, il generatore di clock è formato da due porte del CD4069 su una rete RC (P1 in serie a R5 con C4). L'uscita Q2 (o Q1 se vogliamo un ciclo più lungo) del CD4040 fornisce il clock a un contatore decimale (CD4017), dalle cui uscite vengono prelevati i segnali e le "pause" per comandare la tastiera del vecchio cellulare. Il Pin di reset del CD4017 è controllato da alcuni bit del CD4040 che ne bloccano il funzionamento se non durante sette periodi, oppure tre se decidiamo di avere pause più lunghe, della durata di 7 impulsi di clock, distribuiti durante il tempo totale. Lo spegnimento dell'interfaccia coincide quando l'ultimo bit (Q12) del CD4040 passa a livello logico 1, questo avviene dopo alcuni minuti dall'impulso di avvio.
I comandi verso il cellulare sono realizzati con transistor NPN, in ragione di uno o due per tasto interessato, secondo il modello di cellulare, oppure da relè reed.

L'interfaccia verso il cellulare

Inizialmente dobbiamo controllare che il telefono sia in grado di effettuare una chiamata con pochissime pressioni di pochi tasti, di solito si tratta di premere due volte il tasto OK, oppure un tasto cursore e OK, un numero e OK...
Possiamo anche eseguire una pressione prolungata su un solo tasto collegando due diodi su due uscite consecutive del CD4017 facenti capo ad un solo transistor.
Il telefono va smontato per eseguire l'analisi del sistema di comando della tastiera.
Si presume che questa sia del tipo riga-colonna e che la pressione di ogni tasto colleghi tra loro i terminali di una riga con quelli di una colonna, rendendo così decodificabile qual è il tasto premuto. Purtroppo non sempre è così, oppure determinare quali siano le righe e quali le colonne non è così immediato. Su un Motorola M3288 ogni tasto riporta tre contatti, uno di massa e due non collegati tra loro. Quando premiamo il tasto mettiamo a massa i due contatti e il telefono esegue quanto richiesto dalla pressione di quel tasto. Altri modelli hanno due soli contatti, con massa in comune oppure no. Le prove possono essere effettuate con il telefono privo della tastiera e alimentato, con un piccolo cacciavite ponticelliamo le piste che compongono le piazzole della tastiera per stabilire tra che punti avviene il contatto utile.
Su un Ericsson GH688, un altro Ericsson A1018s e un vecchio Nokia 21xx visibili nella foto i tasti sono organizzati in righe e colonne, hanno due soli contatti per tasto, ma sono isolati da massa, il problema non è stato neppure analizzato, due micro relè risolvono il problema. Questi telefoni sono adatti a questo tipo di modifica perché la sopportano senza rimuovere la tastiera che continua a funzionare, con l'eccezione dei tasti su cui sono state effettuate le saldature. I 4 fili sono stati fatti uscire nella fessura lasciata libera dal connettore del vivavoce-caricabatterie che è stato rimosso, oppure direttamente dal foro del tasto (brutto, ma veloce). Potrebbe essere una buona idea eliminare i collegamenti originali del connettore del vivavoce e sfruttarne i contatti rimasti liberi per portare all'esterno del telefono i collegamenti dei tasti, l'alimentazione può essere fornita dal guscio di una ex_batteria svuotata.
Se il comando avviene portando a massa uno o due contatti dei tasti la nostra interfaccia utilizzerà uno o due transistor NPN per ogni tasto interessato, se abbiamo dubbi sul livello dei segnali possiamo ricorrere ai soliti microrelè che si incaricheranno di chiudere i contatti necessari.
Sui modelli utilizzati viene premuto per due volte il tasto OK, o il tasto con la cornetta verde.
Come già detto il comando dei tasti avviene tramite un contatore decimale, pilotato dagli impulsi di clock provenienti dal pin 7 del CD4040 e regolabili agendo su P1 da 80 a 800 mSec circa, corrispondenti a 20 – 200 mSec misurati su TP1. I pin del CD4017 passano da livello logico 0 a livello logico 1 quando sono trascorsi i corrispondenti impulsi di clock e restano a questo livello per un periodo pari a un impulso di clock: il pin 2 (Q1 del 4017) sarà attivo dopo il primo impulso, il pin 4 (Q2 del 4017) dopo il secondo.... Fino a Q7 che si attiva allo scadere del settimo periodo, l'ultimo prima del reset fornito dai diodi collegati ai bit del CD4040. Attenzione a Q0 il cui livello è sempre alto quando il

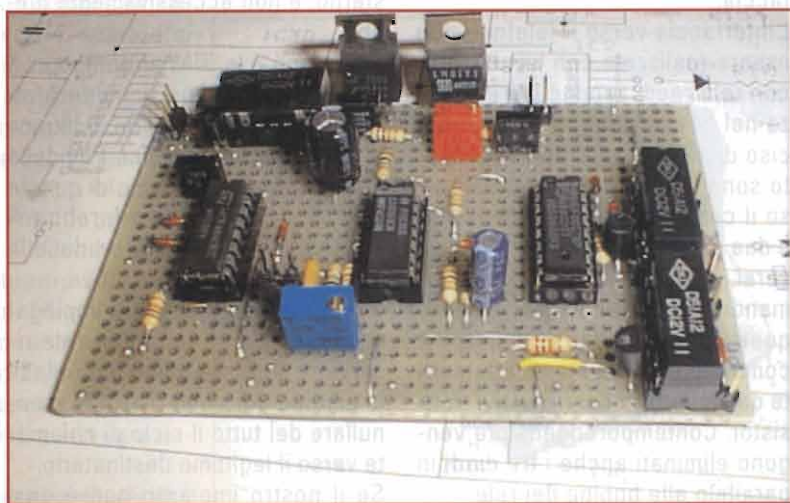
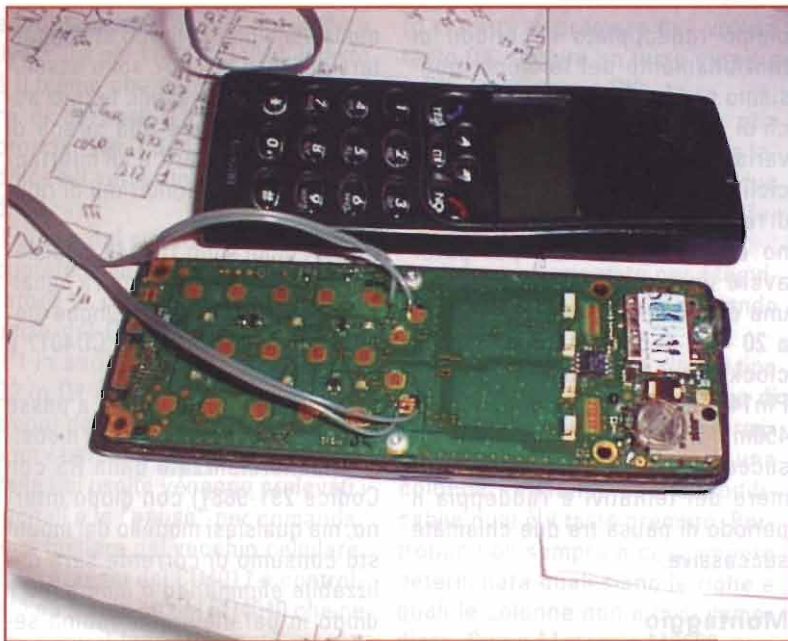
Tabella 1

Periodo su TP1	38 mSec	75 mSec	112 mSec
Tasto e pausa	150 mSec	300 mSec	450 mSec
Ripete il ciclo ogni	10`Sec	20 Sec	30 Sec
Ciclo completo per sette tentativi	1' 20 Sec	2' 40 Sec	3'

contatore è in fase di reset ed è attiva l'uscita corrispondente al numero decimale 0. Q1 ha spesso un comportamento anomalo, almeno nel primo ciclo di conteggio, non ho cercato le ragioni di questo strano comportamento, basta utilizzare Q2, Q4 e Q6 come comando per i tasti, Q3, Q5 e Q7 non andranno collegati a nulla e costituiscono le pause tra l'azionamento consecutivo di due tasti.
Il collegamento dei bit di uscita del CD4017 ai diodi collegati alle basi dei transistor sono variabili da un modello all'altro, pertanto sullo stampato saranno necessari alcuni ponticelli di filo per realizzare la combinazione di tasti e la sequenza necessaria al cellulare impiegato.
Nella tabella 1 vediamo i tempi misurati con un periodimetro collegato a TP1, regolabili con il trimmer P1, quello collegato ai pin 2 e 3 del CD4069.
Se viene montato D7 si raddoppia il periodo di ripetizione del ciclo a scapito del numero di tentativi che vengono ridotti da 7 a 3. Personalmente ho preferito un numero maggiore di tentativi più rapidi che mettono al riparo da eventuali disguidi nella composizione del numero; un eventuale "richiamare?" sul display del telefono comporta solo il ritardo di alcuni secondi nella chiamata che sarà eseguita durante il ciclo successivo.
Il clock del CD4017 è prelevato dal Pin 7 (Q2) del CD4040, in realtà è possibile prelevarlo anche dal Pin 9 (Q1), dove ha un periodo pari alla metà, in questo caso tutti i tempi si dimezzano, con P1 riporteremo le temporizzazioni a livelli normali pur raddoppiando il periodo di tempo totale dell'intero ciclo. È importante che tra il Pin di clock e quello del primo diodo di reset (D4 – D7) ci siano tre bit vuoti che permettono al contatore decimale di contare (!) fino a 7. In questo caso dovremo collegare un diodo tra Il Pin 3 del CD4040 e il reset del CD4017. Abbiamo raddoppiato il periodo di funzionamento del telefono, possiamo ora far fare al telefono 3 cicli di chiamata lasciando tutto invariato, 7 cicli eliminando D7 e 15 cicli eliminando anche D6. I Diodi di reset collegati al CD4040 dovranno essere almeno tre per poter avere un periodo di inattività tra una chiamata e la successiva pari a 20 – 30 secondi almeno con un clock il cui periodo misurato sul Pin14 del CD4017 sia di 300 – 450ms. L'aggiunta di un diodo sul successivo bit libero dimezza il numero dei tentativi e raddoppia il periodo di pausa tra due chiamate successive.

Montaggio e scelta dei componenti

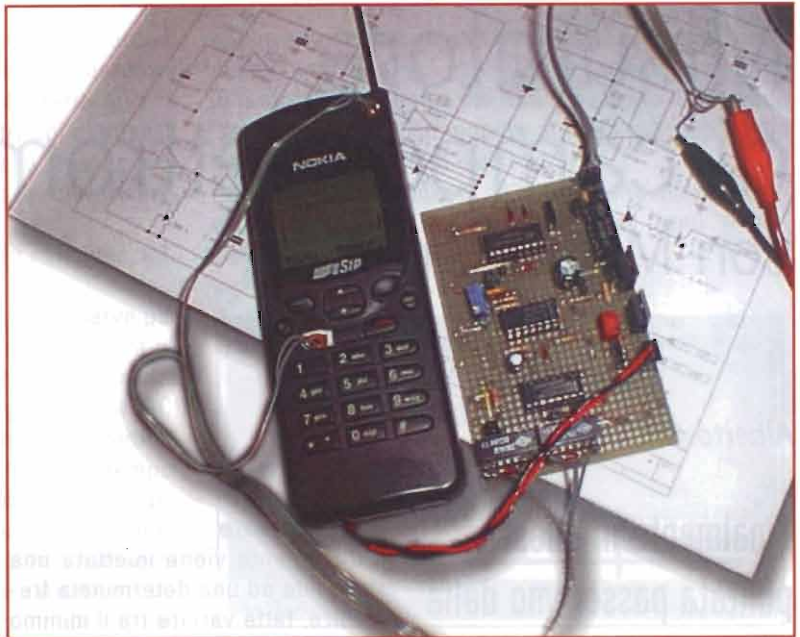
Come sempre il prototipo è stato montato su un ritaglio di basetta millefori, superata una prima incomprensione con il telefono ha funzionato dopo meno di 48 ore dall'inizio del montaggio del primo prototipo.
I componenti sono tutti della serie CD, perfettamente intercambiabili con la serie 74HC40xx dato che l'alimentazione è a 5V.
I transistor sono tutti NPN da commutazione, BC238, BC547 o simili.
Le due alimentazioni positive sono fornite tramite due diodi 1N4004, sono perfettamente sostituibili con qualsiasi diodo in grado si sopportare da 300 a 500 mA, sono assolutamente indispensabili, la loro assenza impedirebbe alla sirena di smettere di suonare e all'interfaccia di tornare in condizioni di riposo.
Gli altri diodi sono 1N4148, qualsiasi cosa da commutazione va ugualmente bene. I quattro o cinque diodi collegati al Pin 15 del CD4017 è bene siano uguali tra loro.
I relè impiegati sono reed a passo integrato (compatibili con il modello commercializzato dalla RS con Codice 291-9681) con diodo interno, ma qualsiasi modello dal modesto consumo di corrente sarà utilizzabile eliminando o montando il diodo in parallelo alla bobina secondo se questo è presente o meno all'interno del relè.
I due stabilizzatori non sono montati su dissipatore, attenzione al LM317 che ha la parte metallica collegata al pin di uscita, non a massa come il 7805, secondo che telefono alimenta potrebbe aver bisogno di un piccolo dissipatore. Il 7805 alimenta solamente i tre chip pertanto un 78L05 potrebbe funzionare senza nessun problema. I tre relè sono alimentati direttamente con i 12 V forniti dalla batteria dell'impianto.
L'intera interfaccia assorbe 27 mA, con il telefono questi salgo-

no a 200-300 mA nei primi momenti di funzionamento poi il consumo scende a pochi milliampere per avere impulsi più consistenti durante le chiamate del cellulare. Siamo in ogni modo su un consumo medio pari a pochi punti in percentuale rispetto ad una sirena elettronica di media potenza.
I prototipi sono stati montati su basetta millefori, l'ultimo seguendo la traccia del circuito stampato presentato. Questo impiega 10 ponticelli a filo che evitano l'impiego di uno stampato a doppia faccia.
L'interfaccia verso il telefono può essere realizzata con transistor o con relè reed, secondo le esigenze nel cellulare che abbiamo deciso di distruggere. Sulla stampato sono stati previsti tre relè verso il cellulare, uno di accensione e due per i comandi a due tasti diversi. Se il telefono accetta i comandi che chiudono verso massa questi relè vengono eliminati e il comando è prelevato direttamente dal collettore dei rispettivi transistor. Contemporaneamente vengono eliminati anche i tre diodi in parallelo alle bobine dei relè.

Precauzioni e installazione

Come per l'impianto originale anche qui mancano completamente le protezioni di sicurezza dell'impianto. Tutto andrà realizzato con cura e in modo stabile.
Il telefono andrà posto in luogo riparato dalla polvere e dalla vista, ma NON in un contenitore metallico che potrà invece ospitare la sola interfaccia.
I cavi di collegamento tra interfaccia e telefono è bene siano del tipo schermato, molto sottili, per facilitarne la saldatura sulla tastiera del telefono e il passaggio verso l'esterno, e non eccessivamente lunghi.
Il telefono e la SIM andranno settati in modo da non richiedere all'accensione né il codice di blocco del telefono, né il codice PIN della SIM. La presenza di una di queste protezioni di sicurezza farebbe sì che il telefono, o la SIM, vadano in blocco dopo una o due prove.
Il numero legato alla SIM impiegata dovrà essere estremamente riservato, se fosse chiamato in fase di allarme potrebbe ritardare o annullare del tutto il ciclo di chiamate verso il legittimo destinatario.
Se il nostro impianto non è così spartano come quello citato è probabile che il comando alla sirena sia negativo. Lo è nella quasi totalità dei modelli da auto, Cobra, Ranger, GT, SerpiStar e Piranha hanno spesso una uscita ausiliaria per una sirena aggiuntiva che fornisce un comando negativo. In questi casi è necessario l'impiego di un relè di tipo automobilistico che capovolge il livello del segnale di allarme.
Per una eventuale installazione in auto è necessario prestare la massima attenzione alla presenza, nell'impianto della nostra vettura, del sensore di assorbimento che potrebbe causare allarmi durante lo svolgimento del ciclo di chiamate. Questo tipo di sensore rileva la caduta di tensione provocata dall'accensione di una lampada da almeno 3 W (la luce di cortesia che si accende quando apriamo la porta). Il telefono e l'interfaccia hanno un consumo analogo pertanto l'antifurto potrebbe essere vittima di un circolo vizioso che lo fa suonare quando rileva consumo di corrente provocando così altri cicli di chiamate che lo farebbero nuovamente suonare...
Il periodo di allarme di un antifurto da auto è compreso tra 30 e 45 secondi, pertanto il ciclo di chiamate di questa interfaccia lo supera abbondantemente permettendo che il sensore di assorbimento di corrente dell'antifurto possa essere ingannato dal consumo, di tipo impulsivo, del cellulare durante le chiamate. In questo caso è necessario controllare che pulsanti e sensori volumetrici funzionino a dovere, e coprano lo stesso tutti i vani della vettura per poi disabilitare il sensore ad assorbimento dell'antifurto.
L'impulso di start non è solamente un comando, ma alimenta tutta l'interfaccia e il cellulare per i pochi attimi necessari al relè reed ad entrare in azione, dunque non è possibile impiegare una porta logica, o

un transistor per capovolgere questo segnale. L'impiego di un comando elettronico farebbe venire meno uno dei presupposti del progetto, che non deve esserci alcun consumo nei lunghi periodi di inattività.

Un ringraziamento a Giulio, I1RCK per l'idea iniziale che ha portato a questa realizzazione, a Salvo IW1AYD, Paolo I1VVP, Marco IW1BIY e Mauro IK1OVY per aver fornito le vittime delle prove.

daniele.cappa@elflash.it

Aggiornamenti all'antifurto elettrico pubblicato su EF marzo 2003

Il LED spia consuma veramente troppo, la batteria defunge dopo due mesi.
Sostituendo il LED originale con un modello lampeggiante dotato di resistenza interna integrata e aggiungendone una esterna da 1kΩ le cose migliorano un poco, ma resta la seccatura di smontare la batteria, ricaricarla e rimontarla.
Per porre rimedio durate uno dei "ponti" tra aprile e maggio ho preparato e montato un minipannello solare da 15V a vuoto per 60 mA proveniente da una bancarella gestita da un simpaticissimo polacco (ha voluto una birra oltre ai soldini) inserendo semplicemente un diodo che impedisce alla batteria di scaricarsi sul pannello. Durante un pomeriggio nuvoloso vengono forniti alla batteria poco più di 10 mA, pochi, ma sufficienti a compensare il consumo del LED che ora potrebbe essere quello originale, molto più luminoso e visibile anche di giorno. Di questa ulteriore modifica non ho purtroppo alcuna foto, il pannello visibile nella foto fornisce 120 mA a 10V, ne ho utilizzate le celle di uno e mezzo per ottenere i 15 V necessari, pur accontentandomi di soli 60 mA. La foto si riferisce all'articolo "illuminazione automatica" pubblicato su EF gennaio 1996, riproduce comunque un gemello di quello da me utilizzato pochi giorni fa durante l'ultimo aggiornamento con il montaggio definitivo di questo teleavviso.

daniele.cappa@elflash.it

Misuratore di campo elettromagnetico con Micro Cap 7

seconda parte

Alberto Bagnasco

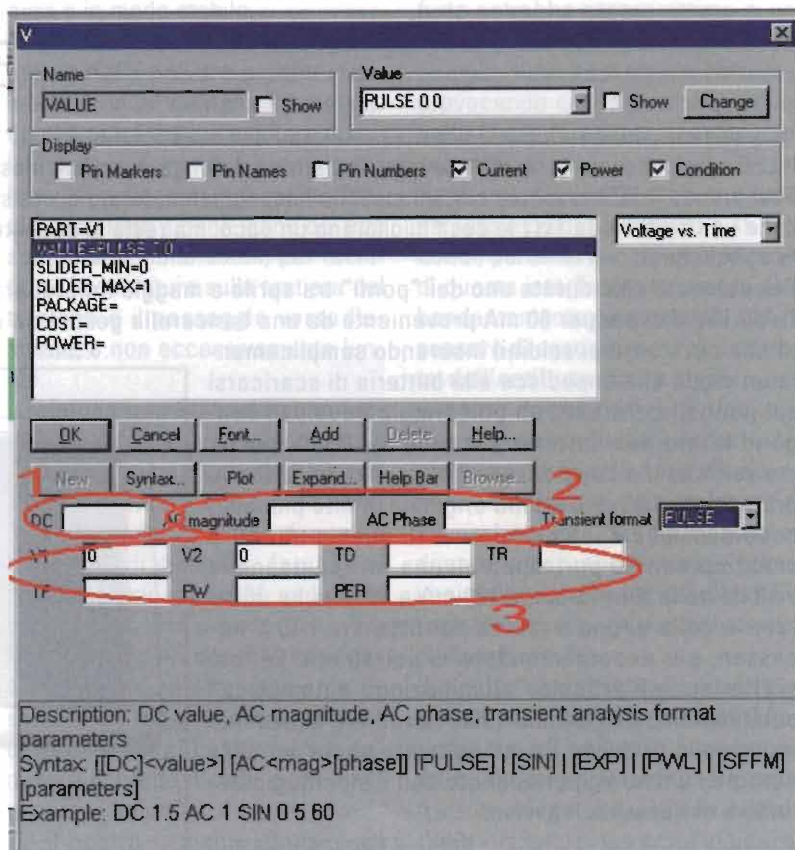
Finalmente in questa puntata passeremo dalla "teoria" alle simulazioni vere e proprie. Inizieremo il nostro cammino, che durerà diverse puntate, partendo dall'analisi in frequenza: le cosiddette AC simulations

Introduzione

Praticamente viene iniettata una sinusoide ad una determinata frequenza, fatta variare tra il minimo ed il massimo stabiliti dall'operatore, alla quale vengono calcolate le tensioni e le correnti ai nodi.
Questa modalità è particolarmente utile per verificare sia la relazione ingresso/uscita che l'impedenza di un circuito. Non è invece indicata per l'analisi non-lineare ed i circuiti traslatori di frequenza.

Generatori

I generatori che possono essere utilizzati per l'analisi in frequenza sono "V" e "battery" nel menu "Com-

figura 1

ponents -> Analog Primitives -> Waveform Sources" che corrispondono rispettivamente ad un generatore che si sposta in frequenza e ad una batteria. Questi possono essere utilizzati anche in altri tipi di analisi; per effettuare l'analisi in frequenza nella maschera di impostazione occorre inserire il livello desiderato nella casella "AC magnitude".
Il dialog box corrispondente è mostrato nella figura 1.

Noterete tre zone cerchiate in rosso. La n° 1 serve per indicare l'ampiezza del segnale per l'analisi DC, la n° 2, che è quella che al momento ci interessa, permette di specificare ampiezza e fase del generatore AC, mentre la n°3 è utilizzata per specificare i parametri di un generatore da utilizzare durante l'analisi nel tempo. Tornando al generatore del quale ci stiamo occupando ora, il parametro ampiezza mi pare che sia autoesplicativo e dunque non necessiti di particolari spiegazioni. La fase, invece, può sembrare superfluo specificarla, visto che non siamo nel dominio del tempo. Questo è vero solo se si ha un unico generatore AC nel circuito. Se ne abbiamo due o più, è fondamentale conoscerne la fase reciproca per determinare il comportamento della rete.
Vi sono, inoltre, i generatori speciali contenuti in **"Components -> Analog Primitives -> Function Sources"**.

Relazione ingresso/uscita

È la funzione di trasferimento di un circuito. Cominciamo a vedere un semplice circuito passivo quale può essere, ad esempio, un filtro.
Per rimanere sul "classico" vediamo il comportamento di un filtro passabasso di Butterworth del 7° ordine, con frequenza di taglio 30MHz ed impedenza 50W. I componenti sono considerati ideali ma con valore standard della serie E24.
L'implementazione è quella riportata nella seguente figura 2:

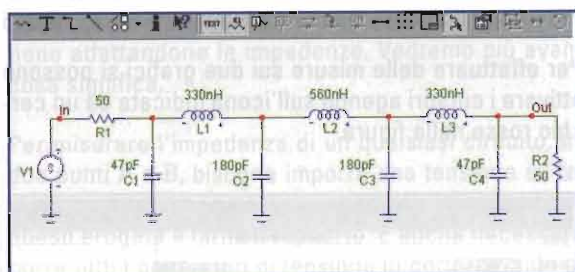



figura 2

Una volta introdotti tutti i componenti riportati nello schema, si può procedere alla simulazione. Occorre notare che il programma esegue l'analisi del circuito anche se questo non è stato salvato. E' buona norma quindi, anche se non obbligatorio, procedere di tanto in tanto al salvataggio dei dati utilizzando il comando "save" nel menù "file", oppure agendo sull'icona nella quale è rappresentato il dischetto.
Per eseguire, finalmente, la simulazione occorre attivare il comando "AC..." che si trova nel menù "Analysis". Si aprirà il seguente dialog box:

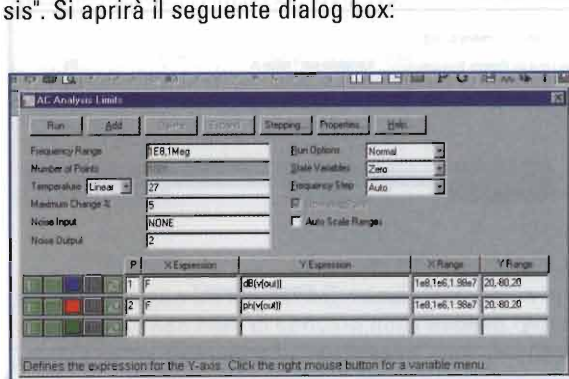



figura 3

Nella finestrella "Frequency Range" sono riportati gli estremi di frequenza entro i quali viene effettuato il calcolo. ATTENZIONE: bisogna inserire prima la frequenza massima e poi la minima, separate da una virgola.
Lasciamo stare, per ora, le altre opzioni e vediamo "frequency Step". Questo indica quanti punti, tra le due frequenze impostate, devono essere considerati. Di default il valore è "Auto", cioè viene calcolato automaticamente. A questa impostazione sono preferibili "Linear" oppure "Log". In questo modo è possibile scegliere il numero di punti sui quali effettuare la simulazione scrivendo direttamente nella casella "Number of Points" (situata subito sotto "Frequency Range")
Un valore solitamente accettabile è intorno al migliaio. Con un numero di punti maggiore la simulazione diviene troppo lenta, mentre con un numero inferiore le curve tendono a diventare troppo spigolose.
La differenza tra le scelte "Linear" e "Log" sta nel fatto che nel primo caso la distanza, in frequenza, tra un punto ed il successivo è costante, mentre nel secondo varia con il logaritmo della frequenza. Ciò è particolarmente conveniente per tracciare le funzioni di trasferimento che sono rappresentate su assi logaritmici.
Per proseguire con il nostro esempio inseriamo

```
"Frequency Step"   --> Log
"Number of Points"  = 1001
"frequency Range"  --> 100meg,1meg
```

Conviene anche selezionare "**Auto Scale Ranges**", cliccando sul quadrato di lato la scritta. In questo modo le curve vengono tracciate sempre con il corretto fattore di scala.

Vediamo ora più in dettaglio la finestra di inserimento delle espressioni:

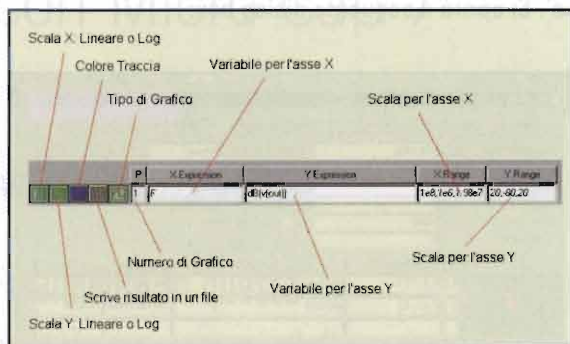



figura 4

Cliccando sulle prime due icone è possibile selezionare la scala del grafico in modalità lineare oppure logaritmica. A noi conviene impostare (come del resto è per default) l'asse X logaritmico e quello Y lineare.
Il grafico può essere selezionato tra: rettangolare (cioè cartesiano, che è quello di default), oppure polare o ancora tipo carta di Smith.Quest'ultima rappresentazione è di particolare importanza nel campo della radiofrequenza, pertanto vi sarà dedicato ampio spazio in una uscita successiva.

Il numero di grafico indica la finestra nella quale dovrà essere disegnata la traccia. Se si prevede che due tracce abbiano scale differenti (ad esempio una presenta variazioni di volt mentre l'altra di millivolt) è opportuno assegnare due numeri differenti in modo che vengano riportate in finestre distinte.
La variabile dell'asse X può essere:

- la frequenza (simulazioni AC), in questo caso scrivere F;
- il tempo (simulazioni transient), in questo caso scrivere T;
- una delle variabili di simulazione, come tensione o corrente in un nodo (ad es. v(in)). Sono accettate anche funzioni matematiche, ad esempio log10(v(in)) che indica il logaritmo in base 10 della v(in). La funzione può contenere anche più di una variabile. Ad esempio, per calcolare un'impedenza in AC, al nodo X avendo su tale nodo il generatore v1, basta scrivere v(x)/i(v1).

La variabile dell'asse Y è generalmente una delle variabili di simulazione, come tensione o corrente in un nodo (ad es. v(out)). Come nel caso precedente, sono accettate funzioni matematiche, anche di più variabili. È possibile, anche qui, inserire frequenza (F) o tempo (T) anche se questo è raramente utile.
Per avere una lista completa delle funzioni matematiche disponibili, è sufficiente cliccare sulla barra "Y expression".
Resta infine la definizione delle scale X ed Y. Nelle due finestre corrispondendi occorre inserire il valore massimo, poi quello minimo ed infine le tacche per la misura separati da virgola. Ad esempio per disegnare un grafico nel quale l'asse X vada da 1 a 10 volt e presenti dieci tacche (una ogni volt) bisogna scrivere in **X Range**: 10,1,10.
ATTENZIONE: se **Auto Scale Ranges** è stato selezionato, le impostazioni delle scale non sono prese in considerazione in quanto vengono calcolate automaticamente.
Si noti che di default vengono tracciati i grafici relativi all'ampiezza in dB ed alla fase del filtro.
Premendo **Run** si ottiene il grafico come riportato nella seguente figura:

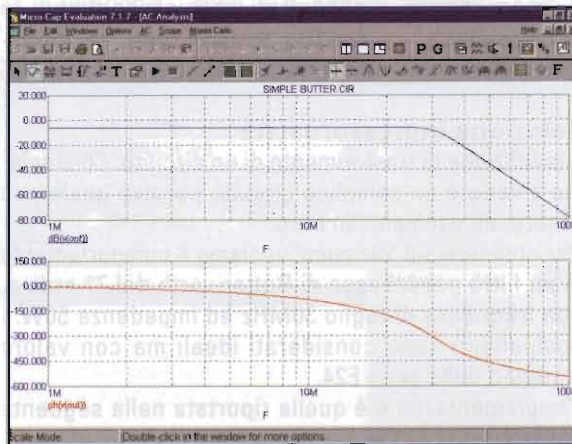



figura 5

Per effettuare delle misure sui due grafici si possono attivare i cursori agendo sull'icona indicata da un cerchio rosso nella figura.

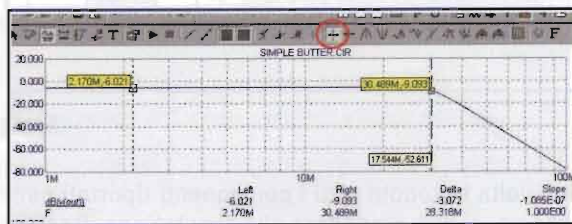



figura 6

Per attivare i cursori in una delle due finestre è sufficiente cliccarci sopra con il mouse. Il cursore di sinistra si sposta tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, analogamente quello di destra si sposta tenendo premuto il tasto destro.Le dieci icone che si trovano a destra di quella utilizzata per far comparire i cursori svolgono una funzione che mi pare già ben descritta dalla grafica, tipo trovare il massimo o il minimo della traccia selezionata.
Per selezionare la traccia basta cliccare con il cursore sull'espressione desiderata, come mostrato nella figura, nei due cerchi rossi, dove risulta attivata la forma d'onda "dB(v(out))-35":

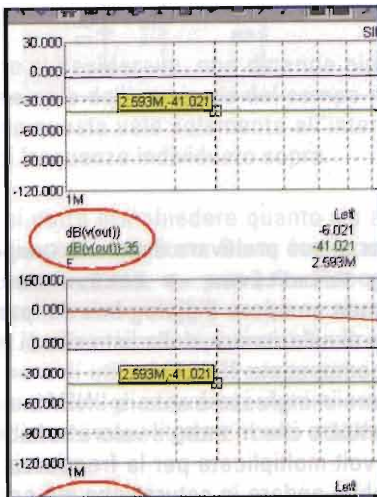



figura 7

Misure di impedenza

Le misure dell'impedenza di un circuito rivestono un particolare interesse, specialmente quando si lavora in RF.
È infatti noto che il massimo trasferimento di potenza tra un generatore ed il carico ad esso collegato si ottiene adattandone le impedenze. Vedremo più avanti cosa significa.

Per misurare l'impedenza di un qualsiasi circuito, tra due punti A e B, bisogna imporre una tensione su tali punti tramite un generatore, misurare la corrente da questi erogata e farne il rapporto. È anche necessario porre tutti i generatori di tensione in corto-circuito ed aprire tutti i generatori di corrente che fossero presenti.

Misuriamo, ad esempio, l'impedenza di uscita del nostro filtro. L'unico generatore presente è quello di ingresso che viene posto in corto. Siccome poi vogliamo misurare l'impedenza vista dal carico (cioè dalla resistenza R2) questo va rimosso.

In pratica si deve inserire il circuito riportato nella seguente figura:

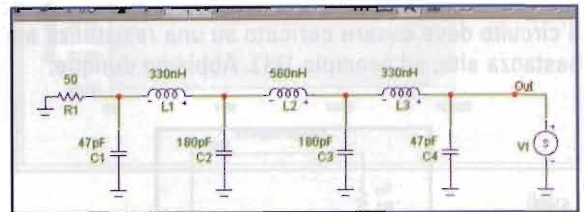



figura 8

Quindi si esegue un'analisi AC, come descritto in precedenza, avendo cura di scrivere nella casella "**Y Expression**" la formula dell'impedenza cioè, in questo caso, v(out)/i(v1).
Così facendo si ottiene il modulo dell'impedenza, ovvero la radice quadrata della somma della parte resistiva al quadrato più la parte reattiva al quadrato. Non sempre questo è sufficiente, ad esempio per l'effettuazione di un adattamento di impedenza occorre conoscere separatamente i valori della componente resistiva e di quella reattiva.
Ciò è molto semplice, basta infatti utilizzare gli operatori **re** e **img**.

Vediamo con il nostro filtro cosa accade scrivendo le due espressioni **-re(v(out)/i(v1))** e **-img(v(out)/i(v1))**, chiaramente in due caselle separate. ATTENZIONE: il segno meno è necessario.
Il risultato è riportato nella figura 9:

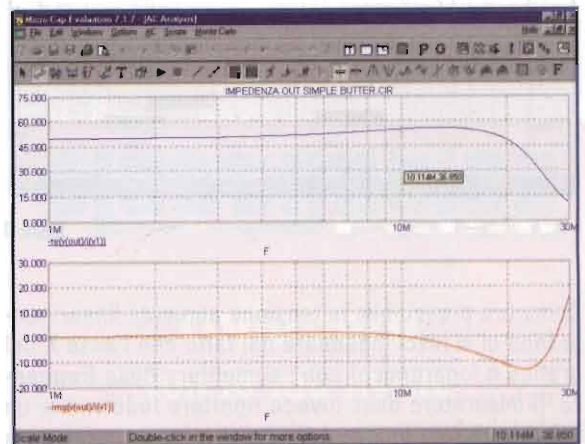



figura 9

Funzione di trasferimento della bobina del misuratore di campi

Ed eccoci arrivati al nostro misuratore di campi magnetici. Abbiamo già implementato la bobina nel simulatore, ma vogliamo ora vedere come si comporta quando viene immersa in un campo magnetico di una certa ampiezza, alle varie frequenze.

Il circuito deve essere caricato su una resistenza abbastanza alta, ad esempio 1kΩ. Abbiamo dunque:

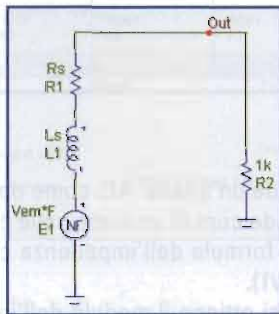



figura 10

eseguendo una simulazione AC tra 1Hz e 10kHz con un frequency step logaritmico, visualizzando v(out) otteniamo:

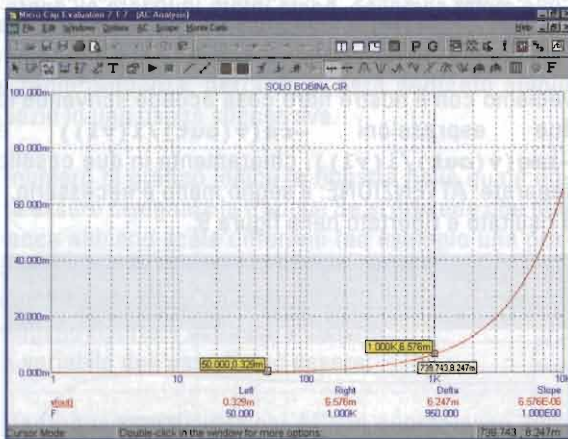



figura 11

Come era prevedibile la tensione aumenta linearmente (non ci si lasci ingannare dal fatto che l'asse X del grafico è logaritmico) con l'aumentare della frequenza. Il misuratore deve invece riportare fedelmente un valore proporzionale al livello di campo magnetico che è, in questo caso, costante su tutta la banda. Bisogna dunque dividere per la frequenza alla quale si sta lavorando.

Il circuito che esegue tale operazione è detto integratore. Può essere realizzato sia con un operazionale che con un transistor. Vediamo prima quest'ultimo caso. Il circuito elettrico è:

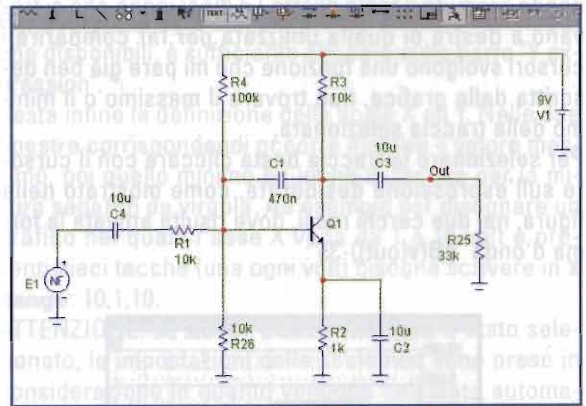



figura 12

Il transistor si può prelevare dal menù **Component -> Analog Primitives -> Active Devices -> NPN**. Quando compare il dialog box dei parametri si abbia cura di selezionare, dalla lista che si trova sulla destra, il componente 2N2222A.

Il generatore in ingresso è ancora l'NFV in cui mettiamo sia in **VALUE** che in **FREQ** il valore **F**. La tensione è quindi un volt moltiplicata per la frequenza. Il transistor dovrebbe andare in saturazione ma con la simulazione AC questo non avviene e possiamo tranquillamente vedere il valore del guadagno **db(v(out)**, come mostrato nella seguente figura 13:

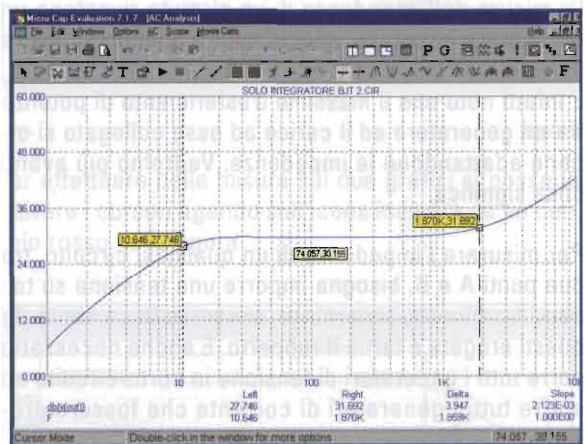



figura 13

Si vede che la banda piatta a meno di 2dB è compresa tra circa 11Hz e 1.9kHz. All'interno di tali frequenze il guadagno del circuito integratore si può calcolare dai valori di R1 e C1 secondo la formula:

$$G_i = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C1 \cdot R1}$$

che moltiplicato per la tensione ai capi della bobina, cioè l'equazione riportata nella puntata scorsa, dà luogo ad una tensione in uscita all'integratore:

$$V_{out} = \frac{B_{eff} \cdot Area \cdot N}{R1 \cdot C1}$$

che, come si desiderava, non dipende più dalla frequenza ma solo dall'ampiezza del campo magnetico. Ripeto che questa vale solamente all'interno dell'intervallo di frequenze individuato sopra.

Bene, ci si potrà ora chiedere quanto sia affidabile il risultato di una simulazione. Basta realizzare il circuito elettrico proposto, e....provarlo. Raccomando la massima cura nel montaggio anche se siamo in bassa frequenza. Inoltre ricordatevi di stabilizzare bene l'alimentazione e di utilizzare un cavetto schermato per i collegamenti con gli strumenti. Attenzione inoltre ai possibili disturbi causati da circuiti a 50Hz in prossimità del circuito.

Invece di collegare la bobina, in ingresso mettiamo un generatore di segnali BF impostato su un'ampiezza di circa 1Vpp (l'importante comunque è di non portare in saturazione il transistor). Poi misuriamo l'uscita, ovviamente con un oscilloscopio, a varie frequenze, diciamo da 10Hz a 10kHz.
A questo punto eseguiamo il rapporto tra la tensione di uscita e la tensione di ingresso (ottenendo il guadagno) e facciamo un grafico. Questa è la funzione di trasferimento del circuito
Se vogliamo vedere però cosa sarebbe successo con la bobina in ingresso, dobbiamo ricordarci che questa effettua anche una moltiplicazione per la frequenza (lo si era detto nella puntata precedente). Prendiamo allora i valori di guadagno calcolati e moltiplichiamoli per la frequenza alla quale quel valore è stato misurato.

Le misure che ho eseguito io mostrano un buon accordo tra la simulazione e le misure. Vi propongo il grafico del guadagno moltiplicato per la frequenza:

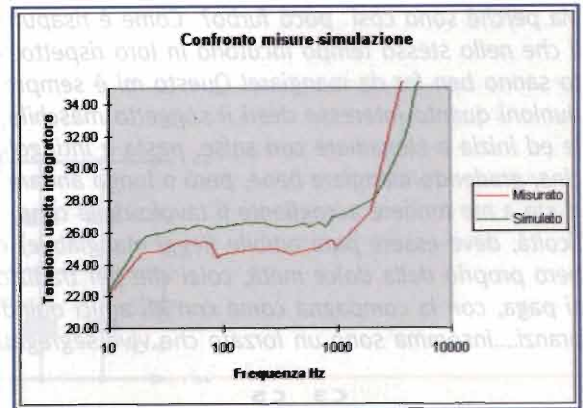



figura 14

Le piccole differenze che si possono vedere sono quasi sicuramente dovute alle tolleranze dei componenti utilizzati. Non ho misurato ciascun componente per conoscerne il valore reale. Questo vale anche e soprattutto per i parametri del transistor.
Direi di concludere così questa panoramica delle simulazioni in frequenza, magari più avanti le riprenderemo in modo più approfondito. Questo dipende dalla sensazione di quanto questo corso sarà gradito ai lettori.
La prossima volta ci dedicheremo all'analisi nel dominio del tempo. Per chi vorrà cimentarsi con le prime simulazioni auguro buon lavoro, ma soprattutto... buon divertimento.

alberto.bagnasco@elflash.it

Il software **Micro Cap 7** è distribuito in Italia da:
CAD ITALIA Srl,
via E. de Nicola, 4c - 20037 Paderno Dugnano (MI)
tel. 02.99044.312 fax 02.99044.322

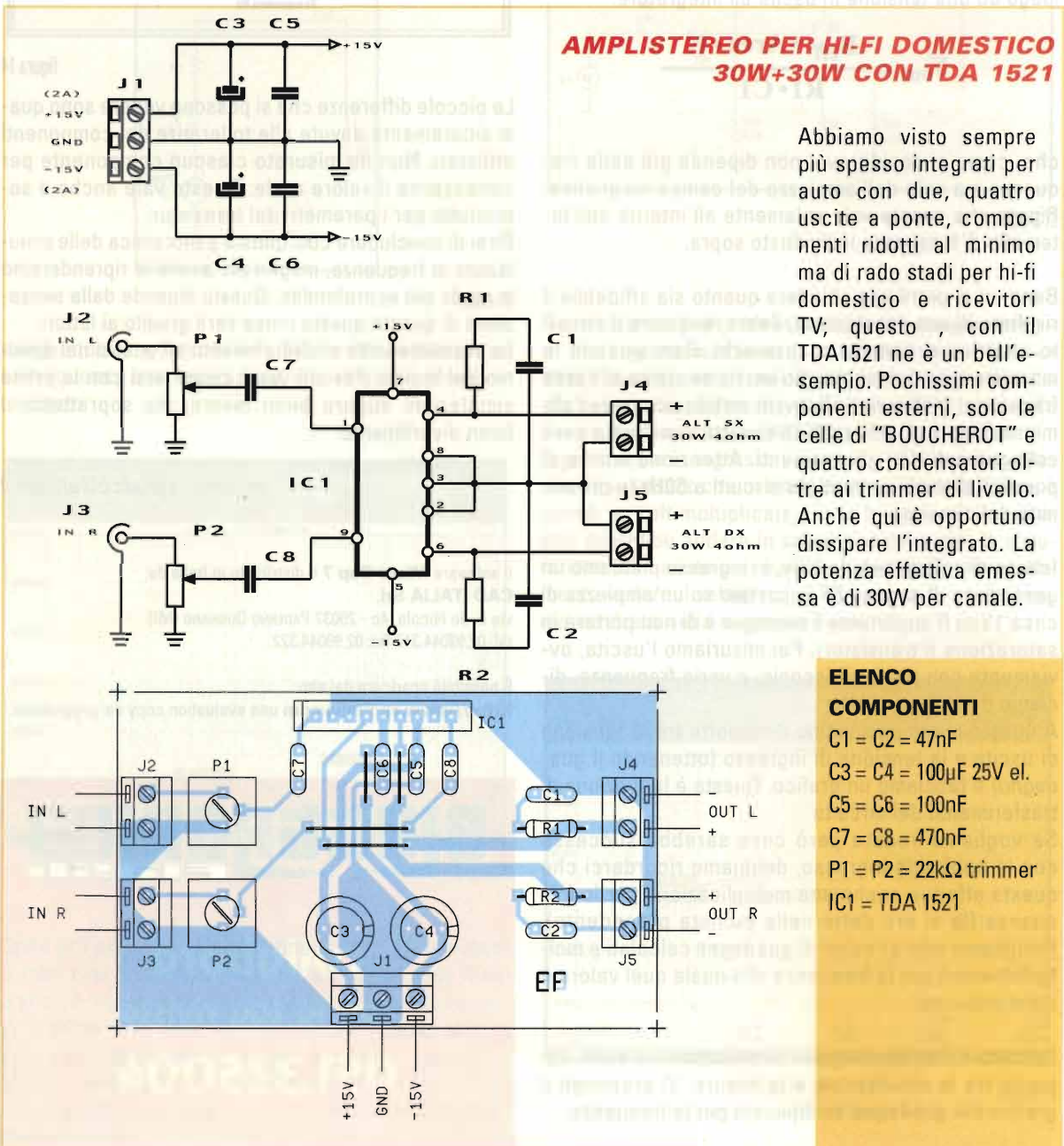
È possibile scaricare dal sito:
http://www.caditalia.com una evaluation copy del programma.

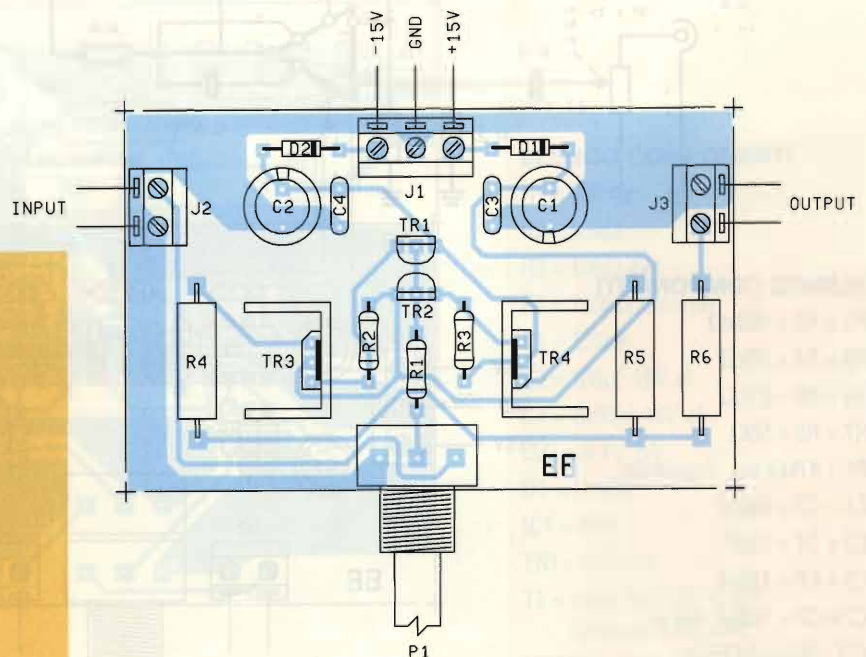
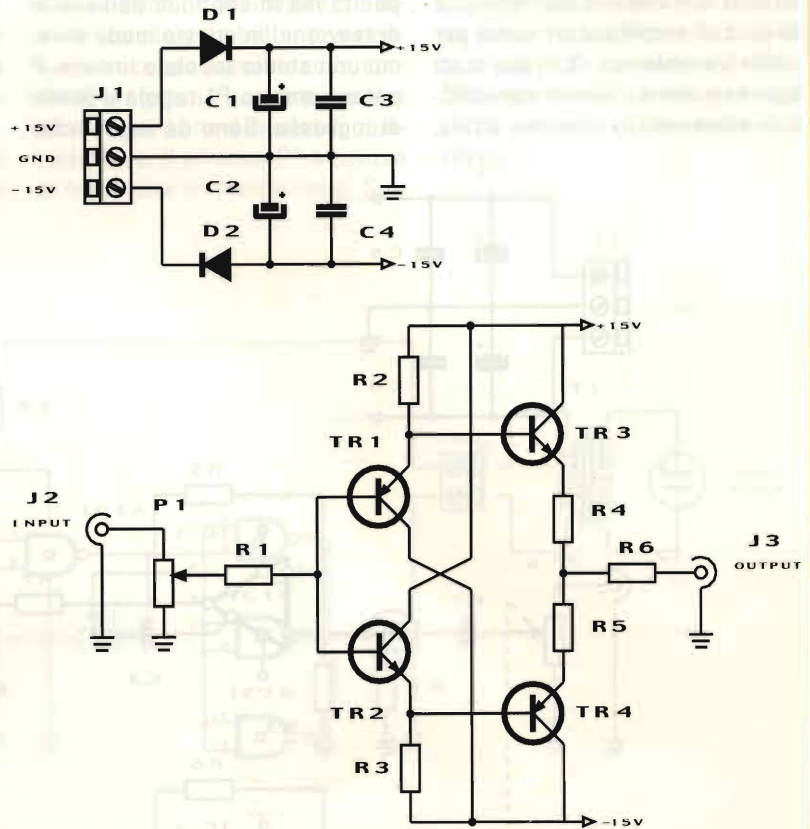
Ma perché sono così poco furbo? Come è risaputo gli uomini che piacciono di più alle donne sono quelli che nello stesso tempo incutono in loro rispetto, e le rispettano, chiedono loro tenerezza ma soprattutto sanno ben far da mangiare! Questo mi è sempre stato detto e così è davvero! Basti notare alle feste o riunioni quanto interesse desti il soggetto maschile che allo scoccare lella mezzanotte inforca un grembiule ed inizia a stegamare con salse, pasta e intingoli. Molto bello e piacevole per chi, come me ama la cucina, gradendo mangiare bene, però a lungo andare la cosa inizia a stancarmi: ogni volta che vengono amici sta a me rendere accogliente il tavolo della cena, sta a me inventare qualche cosa di nuovo che, con difficoltà, deve essere pure edibile (leggi mangiabile) e guai a ripetersi perché critiche ferocissime si leverebbero proprio dalla dolce metà, colei che per tradizione avrebbe dovuto star china sui fornelli....ogni errore si paga, con la compagna come con gli amici quindi questa estate sono già stato reclutato per far cene e pranzi....insomma sono un forzato che vive segregato tra i fornelli!

AMPLISTEREO PER HI-FI DOMESTICO 30W+30W CON TDA 1521

Abbiamo visto sempre più spesso integrati per auto con due, quattro uscite a ponte, componenti ridotti al minimo ma di rado stadi per hi-fi domestico e ricevitori TV; questo , con il TDA1521 ne è un bell'esempio. Pochissimi componenti esterni, solo le celle di "BOUCHEROT" e quattro condensatori oltre ai trimmer di livello. Anche qui è opportuno dissipare l'integrato. La potenza effettiva emessa è di 30W per canale.

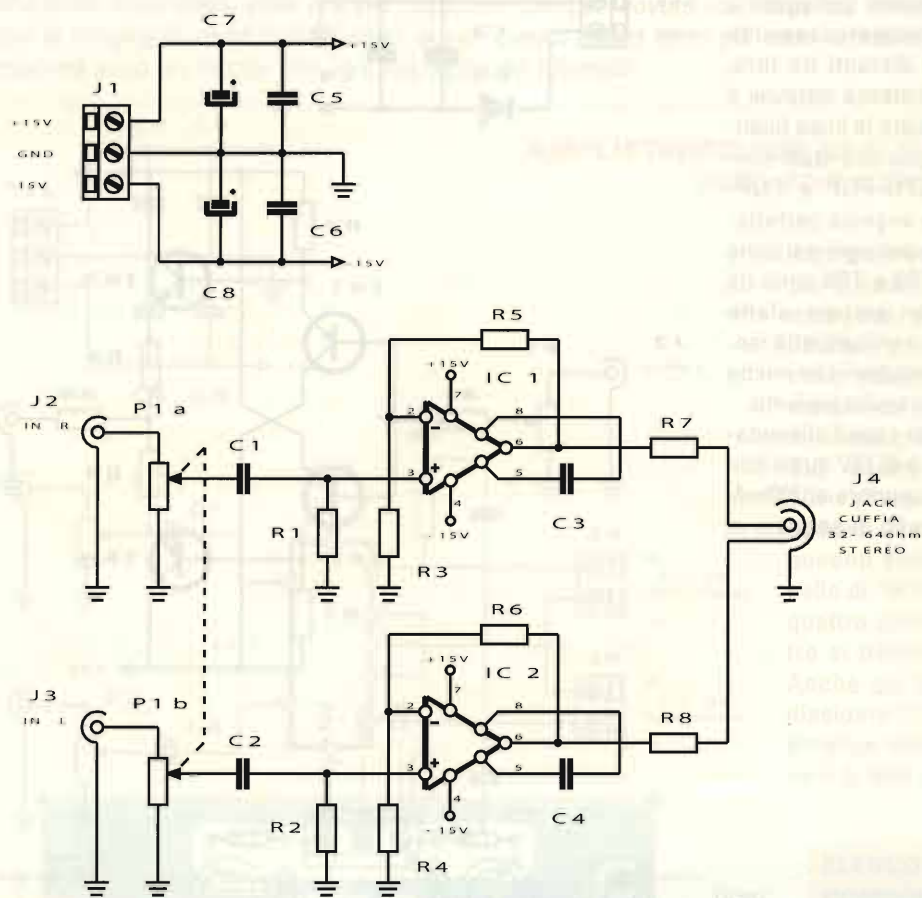
ELENCO COMPONENTI

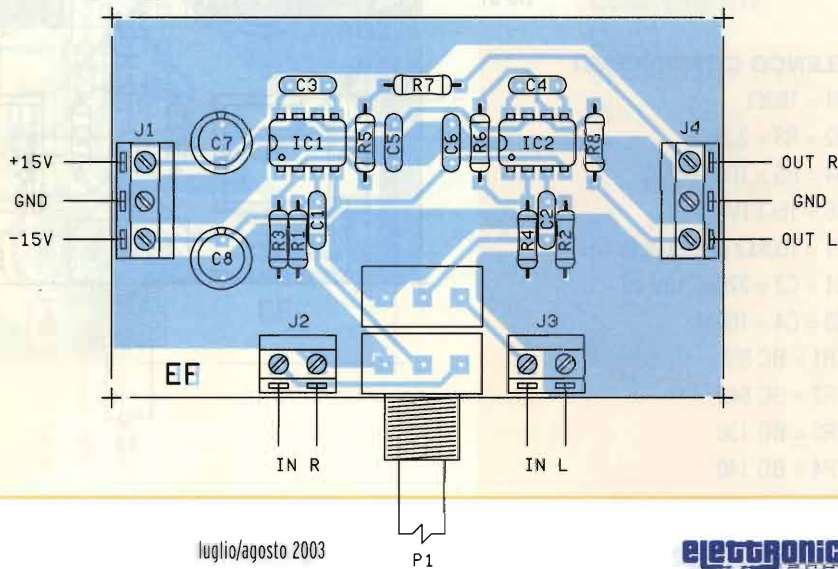
C1 = C2 = 47nF
C3 = C4 = 100µF 25V el.
C5 = C6 = 100nF
C7 = C8 = 470nF
P1 = P2 = 22kΩ trimmer
IC1 = TDA 1521

BOOSTER DI LINEA AUDIO

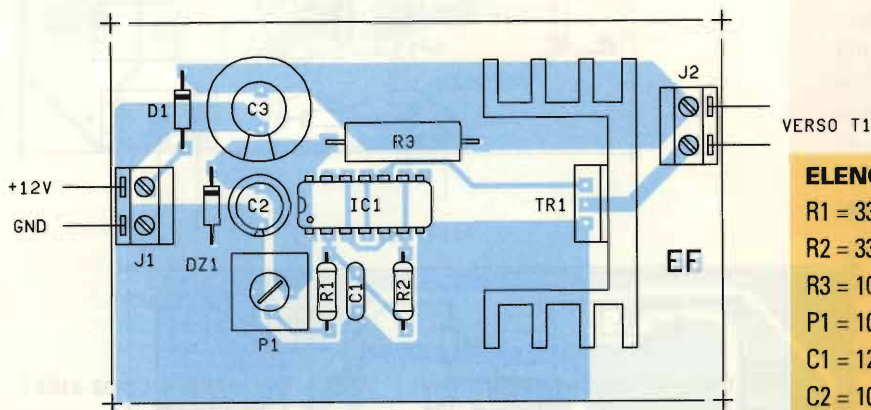
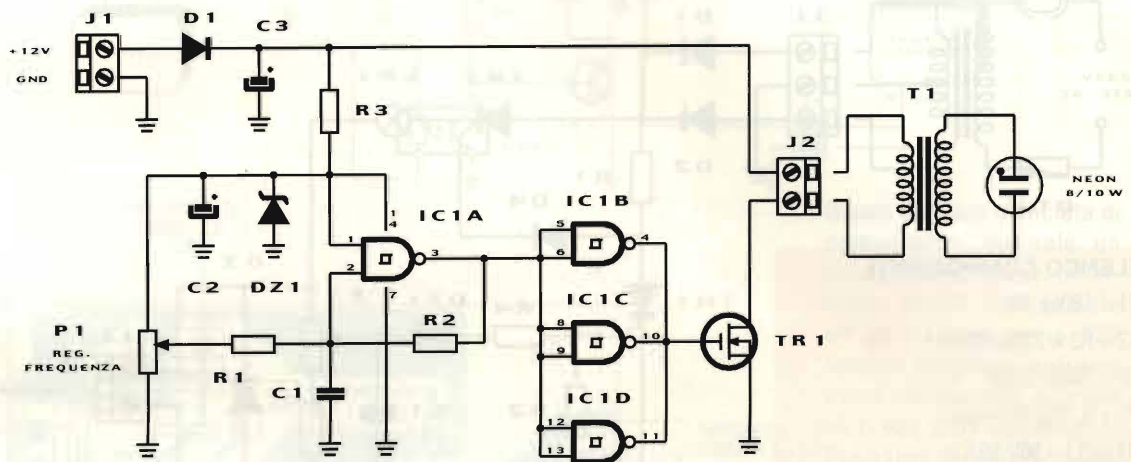
Che cosa vuole innanzitutto dire booster di linea, beh, per dire la verità si tratta di un incentivatore di corrente di uscita. In questo modo il nostro segnale audio proveniente ad esempio da un mixer potrà essere collegato a molti finali contemporaneamente o a utilizzatori distanti tra loro, anche se per distanze notevoli è sempre consigliata la linea bilanciata. Si utilizzano due stadi simmetrici con NPN-PNP e PNP-NPN per avere segnale perfettamente identico per ogni porzione di semionda. TR3 e TR4 sono da raffreddare con piccole alette isolate tra loro o unica aletta isolando i semiconduttori con miche e rondellina passavite isolante. Anche in questo caso l'alimentazione richiesta è di 15V duale con corrente non superiore ai 200mA. P1 regola il livello di segnale in ingresso.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 180Ω
R2 = R3 = 2,2kΩ
R4 = R5 = 10Ω 1W
R6 = 15Ω 1W
P1 = 100kΩ pot. doppio lin.
C1 = C2 = 220μF 16V el.
C3 = C4 = 100nF
TR1 = BC 559
TR2 = BC 549
TR3 = BD 138
TR4 = BD 140

AMPLIFICATORE CUFFIE STEREO CON NE5534

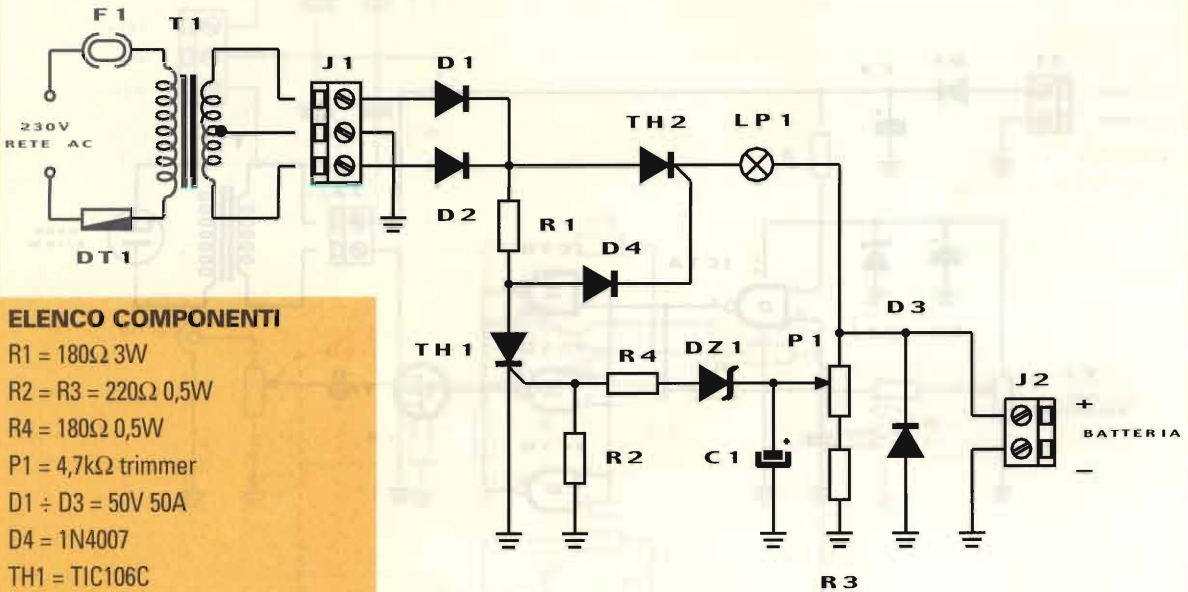
Insolito utilizzo di una coppia di NE5534 Signetics il cui impiego è di piccoli amplificatori audio per cuffia stereofonica. Qui i due stadi operano come classici operazionali alimentati in tensione duale, accoppiati in ingresso tramite capacità ma in continua nell'anello di reazione, in questo modo avremo uno stadio fedele e lineare. Il potenziometro P1 regola il livello di ingresso. Sono da usarsi solo cuffie con carico non inferiore a 32Ω. Questo stadio unito ad una cuffia di ottima qualità non ha nulla da invidiare ai costosissimi e blasonati stadi hi end per cuffia.

ELENCO COMPONENTI

R1 = R2 = 100kΩ
R3 = R4 = 10kΩ
R5 = R6 = 27kΩ
R7 = R8 = 56Ω
P1 = 47kΩ pot. doppio lin.
C1 = C2 = 680nF
C3 = C4 = 22pF
C5 = C6 = 100nF
C7 = C8 = 100µF 16V el.
IC1 = IC2 = NE5534

MINICOVERTITORE PER NEON

Un circuito davvero minimo per tutti coloro che fanno del campeggio una scuola di vita, per quelli che con la tenda vanno oltre, ma che delle comodità non fanno a meno.
Il circuito utilizza come logica di oscillazione un cmos CD4093 del quale la prima porta nand triggerata funziona da oscillatore e le altre in parallelo da buffer invertente. Le seconde aumentano la corrente erogata in uscita per poter pilotare per bene il mosfet di commutazione. Il trimmer P1 ottimizza la frequenza di oscillazione. Sull'uscita un comune trasformatore di alimentazione posto al contrario aumenterà la tensione in uscita al punto da eccendere il neon. TR1 è preferibile sia dissipato con aletta ad "u". L'alimentazione è 12Vcc.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 330kΩ
R2 = 33kΩ
R3 = 100Ω 1W
P1 = 100kΩ trimmer
C1 = 120pF
C2 = 100μF 16V el.
C3 = 2200μF 16V el.
DZ1 = 9,1V 1W
D1 = 1N4001
IC1 = 4093
TR1 = IRF 532
T1 = trasf. 9V/110V 6-8W (oppure 18V/220V)
NEON = lampada neon 8/10W

CARICABATTERIA AUTOMATICO PER ANTI BLACK-OUT

Caricabatteria dedicato all'automatismo per inverter anti blackout composta da una serie di diodi siano essi zener, SCR e comuni raddrizzatori. Potremo chiamarlo un circuito tutto a diodi in cui la funzione più importante viene svolta dai due SCR che, posti in questo modo, con P1 e DZ1, formano un oscillatore la cui frequenza e duty cylce dipende dalla carica della batteria, infatti più la batteria è carica e minore è la frequenza di iniezioni di corrente di carica sulla stessa e viceversa. La lampada LP1 da proiettore ha funzione di resistore di limite, non deve quasi accendersi, solo alla massima richiesta di corrente di carica potremo avere un bagliore rossastro. In caso di cortocircuito sui puntali di batteria la lampada si accenderà rivelando il problema e facendo si che nulla possa accadere all'elettronica. TH2 deve essere dissipato come peraltro i due diodi del semiponte.

ELENCO COMPONENTI

- R1 = 180Ω 3W
- R2 = R3 = 220Ω 0,5W
- R4 = 180Ω 0,5W
- P1 = 4,7kΩ trimmer
- D1 ÷ D3 = 50V 50A
- D4 = 1N4007
- TH1 = TIC106C
- TH2 = 50V 50A
- DZ1 = 9,1V 1W
- LP1 = lamp. 12V 250W
- T1 = trasf. 220V/18V 20A
- DT1 = 100°/10A fusibile termico autoripristinante

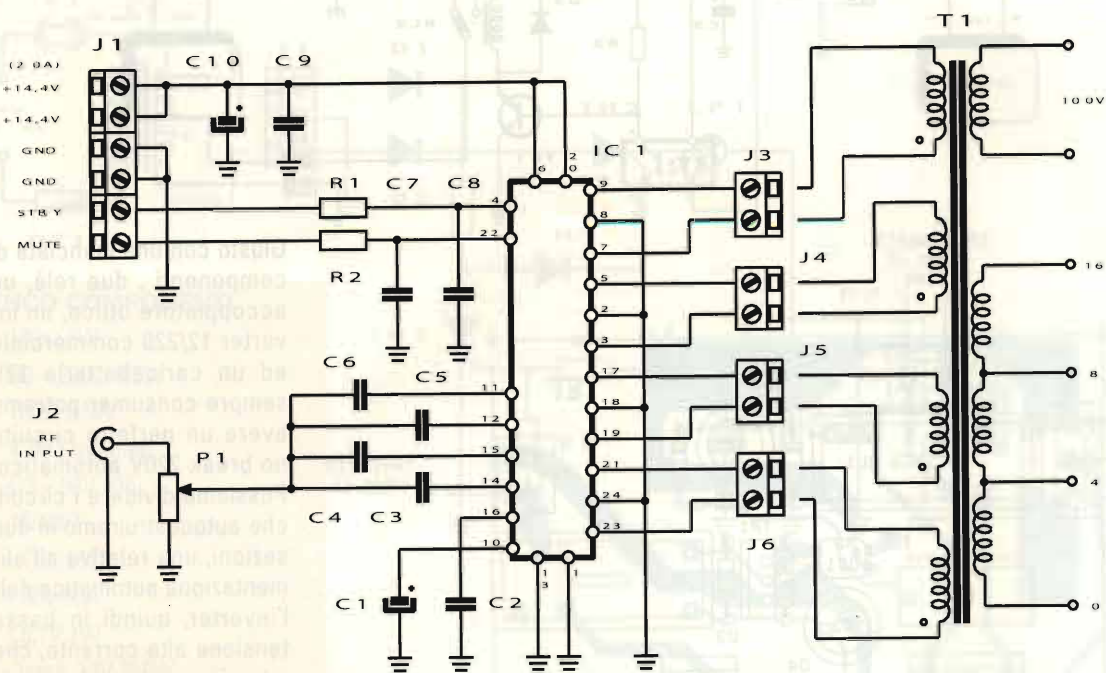
CIRCUITO ANTI BLACK-OUT 220V/12V PER INVERTER COMMERCIALI

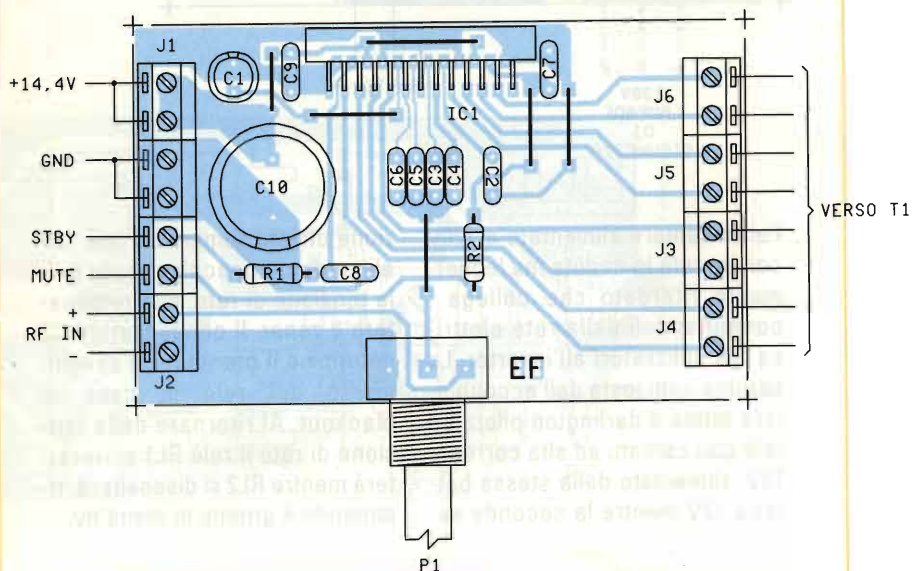
Giusto con una manciata di componenti , due relè, un accoppiatore ottico, un inverter 12/220 commerciale ed un caricabatteria 12V sempre consumer potremo avere un perfetto circuito no break 220V automatico. Possiamo dividere i circuiti che autocostruiremo in due sezioni, una relativa all'alimentazione automatica dell'inverter, quindi in bassa tensione alta corrente, che interviene subito al mancare della tensione di rete, l'altra sempre alimentata a 220V con un relè in caduta ma leggermente ritardato che collega , connettendoli dalla rete elettrica, gli utilizzatori all'inverter. La sezione composta dall'accoppiatore ottico e darlington pilota un relè con contatti ad alta corrente 12V, alimentato dalla stessa batteria 12V mentre la seconda sezione utilizza sempre un relè 12V alimentato capacitivamente dalla tensione di rete, con rettificatore e zener. Il condensatore C2 determina il ritardo nello spegnimento del relè in caso di blackout. Al ritornare della tensione di rete il relè RL1 si rieccciterà mentre RL2 si disecciterà, riponendo il gruppo in stand by.

ELENCO COMPONENTI

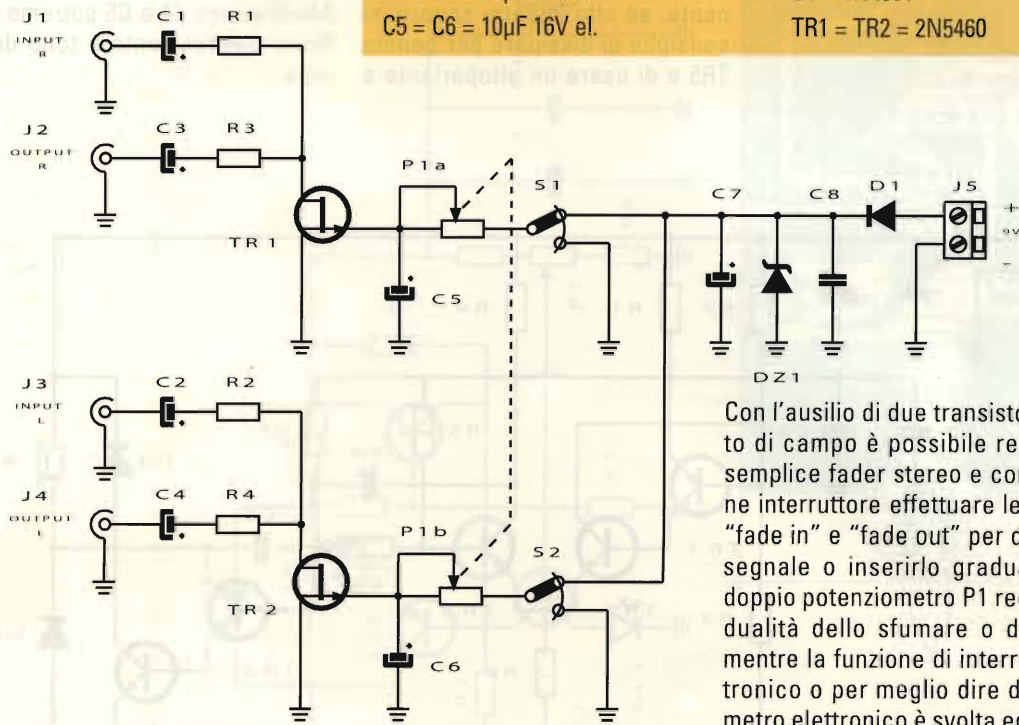
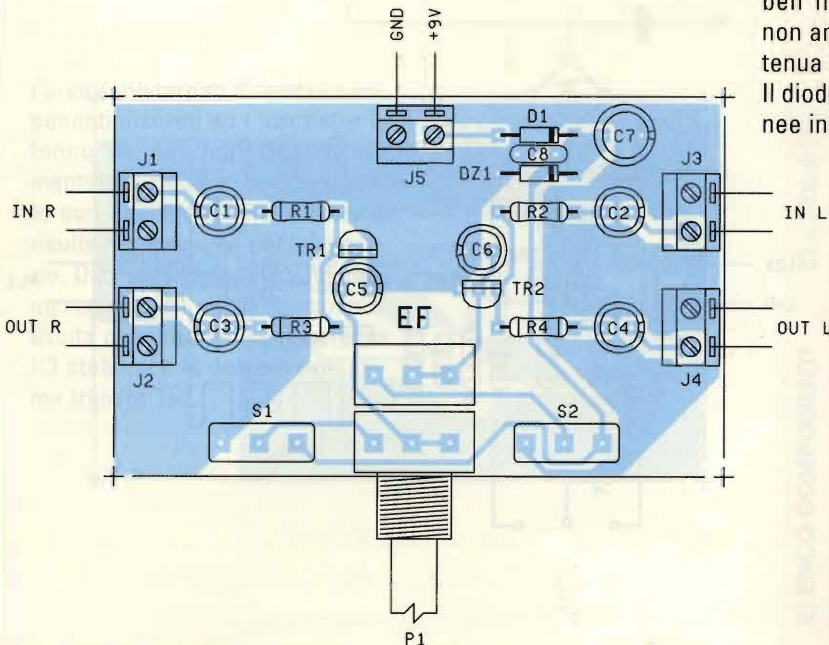
R1 = 47kΩ 1W
R2= 2,2kΩ
C1 = 1µF 400V
C2 = 470µF 16V el.
C3 = 220µF 16V el.
TR1 = BDX53C
OC1 = optoaccoppiatore con ingresso CA
D1 ÷ D4 = 1N4007
DZ1 = 11V 1W
RL1 = Relé 12V con due scambi 3A
RL2 = Relé 12V con interr. 30A

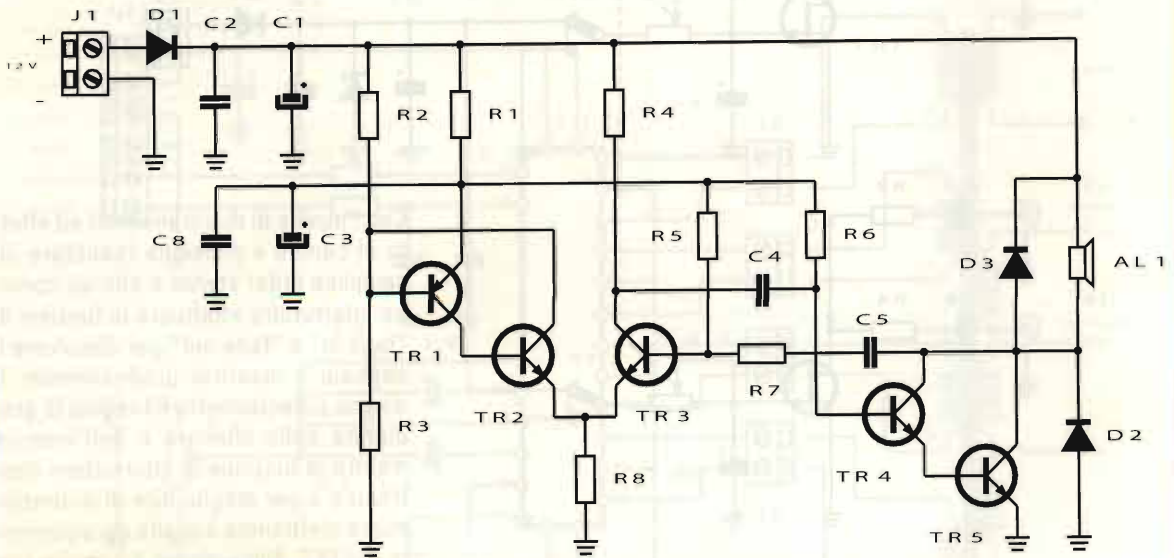
AMPLIFICATORE STEREO 100W ALIMENTATO A 12V PER USO PA MOBILE

Strana accoppiata, questa, di un TDA7560 e di un trasformatore di uscita con quattro primari identici 2Ω 25V (10Veff). Il circuito è stato desunto da una rivista per PA dove si consigliava il pilotaggio parallelo di trasformatori di uscita, in quel caso con integrati d'oltreoceano. Fatte alcune debite modifiche ecco il circuito, si utilizza l'integrato in monofonia parallelando induttivamente le quattro uscite e ponticellando gli ingessi tra loro. Nessuna taratura eccetto controllare il livello di P1 a seconda della sorgente audio usata. L'integrato deve essere quantomai dissipato, la tensione di alimentazione è 12V mentre la notevole corrente di esercizio è di 20A. In uscita il trasformatore potrà essere da 100W 4/8/16Ω o uscita 100V tensione costante.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 10kΩ
R2 = 47kΩ
P1 = 22kΩ pot. lin.
C1 = 47µF 25V el.
C2 = 470nF
C3÷C8 = 1µF
C9 = 220nF
C10 = 10000µF 25V el.
IC1 = TDA7560
T1 = 4 primari distinti 4Ω (10V - 2,2A 100Hz) uscita 0 - 4 - 8 - 16Ω/100V-100W
Mute < 1,5V
Stby < 1,5V
On > 3,5V

STEREO FADER AUTOMATICO

ELENCO COMPONENTI

R1 ÷ R4 = 100kΩ
P1 = 1MΩ pot. doppio
C1 ÷ C4 = 10µF 16V el.
C5 = C6 = 10µF 16V el.
C7 = 100µF 16V el.
C8 = 100nF
DZ1 = 9,1V 1W
D1 = 1N4001
TR1 = TR2 = 2N5460

Con l'ausilio di due transistori ad effetto di campo è possibile realizzare un semplice fader stereo e con un comune interruttore effettuare le funzioni di "fade in" e "fade out" per dissolvere il segnale o inserirlo gradualmente. Il doppio potenziometro P1 regola la gradualità dello sfumare o dell'inserire mentre la funzione di interruttore elettronico o per meglio dire di potenziometro elettronico è svolta egregiamente dai FET. Alimentiamo il circuito con pila 9V o con alimentatore da spina ben filtrato e stabilizzato. Il circuito non amplifica il segnale, semmai lo attenua un poco in ogni caso.
Il diodo D1 protegge il circuito da erronee inserzioni di alimentazione.

SIRENA ELETTRONICA

Circuitazione tutta a componenti discreti per questa realizzazione, il suono emesso è di tipo altalenante, ad alto impatto sonoro, si consiglia di dissipare per benino TR5 e di usare un altoparlante a tromba da 4Ω 10W. L'alimentazione è la solita 12V, la corrente richiesta 1A.
Modificando C4 e C5 potremo definire diversamente il tono delle note.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 2,2kΩ
R2 = R3 = R5 = 4,7kΩ
R4 = 1kΩ
R6 = 10kΩ
R7 = 1,2kΩ
R8 = 82Ω
C1 = 1000µF 16V el.
C2 = C6 = 100nF
C3 = 100µF 16V el.
C4 = 47nF
C5 = 120nF
D1 = 1N5400
D2 = D3 = 1N 4001
TR1 = BC 327
TR2 = TR3 = TR4 = BC 237
TR5 = BD 905
AL1 = tromba 4Ω 10W

ALIMENTATORE STABILIZZATO 3/15V 2,5A

Forse sono tornati di moda i componenti discreti ed i transistor la fanno da padroni! Questo alimentatore potrà essere realizzato con i componenti che sono di risulta nel cassetto del laboratorio. Dissipate con cura TR3, infine regolate P1 per la tensione di uscita che vi serve. La resistenza R3 stabilisce la corrente massima tramite TR2.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 1,2kΩ
R2 = 180Ω
R3 = 0,22Ω 3W
R4 = 68Ω
R5 = 22Ω
R6 = 470Ω
R7 = 1,8kΩ
R8 = 330Ω
P1 = 2,2kΩ trimmer
C1 = 2200µF 25V el.
C2 = C4 = 47µF 25V
C3 = 100nF
DL1 = LED rosso
TR1 = TR2 = TR4 = BC 337
TR3 = TIP 41
D1 = 1N 4001
B1 = 100V 3A
T1 = trasformatore 220V/15V 2,5A

Gli annunci pubblicati nelle pagine seguenti sono solo una parte di quelli che appaiono regolarmente sul nostro sito, in Internet.
I testi, gli indirizzi di posta elettronica e le eventuali inesattezze o ripetizioni sono perciò da imputarsi solamente agli inserzionisti, in quanto la redazione, da circa sei mesi, non ribatte più annunci.
Sarà premura da parte nostra, però, correggere qualsiasi inesattezza, errore o imprecisione, se segnalata.
Grazie per la collaborazione.

APPARATI OM

CEDO microfono da tavolo turner 254 ottimo per apparati valvolari om-cb in ottimo stato ad euro 60,00 +spese spedizioni. Vincenzo - (TO) - tel. 347.2428772 - Mail: *allradio@libero.it*

CEDO MICROFONO DA TAVOLO TURNER MOD 254-HI-Z A CRISTALLO OTTIMO PER APPARATI VALVOLARI OM-CB CEDO A 60,00 EURO+SPESE SPED Vincenzo - (TO) - tel. 3472428772 - Mail: *allradio@libero.it*

CEDO RICETRASMETTITORE ICOM IC -21 FUNZIONANTE 144-148MHZ AM-FM COMPLETO DI VFO ESTERNO VF-221 SOMMERKAMP E MICROFONO CEDO A 75EURO+ SPESE SPEDIZIONE O SCAMBIO CON SCANNER O RICEVITORI Vincenzo - (TO) - tel. 3472428772 - Mail: *allradio@libero.it*

CEDO ricevitore Grundig Satellit 5000 perfettamente funzionante ed in buone condizioni estetiche onde corte, onde medie, lunghe ed fm 88-108MHz cedo a 135 euro +spese postali o cambio con ricevitore 0,5-30MHz Vincenzo - (TO) - tel. 347.2428772 - Mail: *allradio@libero.it*

CEDO YAESU FT 23R 144 Mhz FM palmare, cond. da vetrina, custodia, pacco batteria , caricatore lento da muro, pacco batteria nuovo, manuale operativo. Rich. euro 110,00 + s.p. Enzo - (PA) - tel. 333.7294164 - Mail: *dream4u@libero.it*

VENDO ADONIS 508,MC 80 KENWOOD COME NUOVI!! COMPLETI DI SCATOLO E ISTRUZIONI ;VENDO AL MIGLIORE OFFERENTE!! CONTATTARMI SOLO AL 347/6233565 Giuseppe - (RM) - tel. 3476233565 - Mail: *riv.9@libero.it*

VENDO ADONIS 508 MIC.DA BASE COMPATIBILE CON TUTTI GLI APPARATI COME NUOVO!! COMPLETO DI SCATOLO E ISTRUZIONI ;VENDO AL MIGLIORE OFFERENTE!! CONTATTARMI SOLO AL 347/6233565 Giuseppe - (RM) - tel. - Mail: *riv.9@libero.it*

VENDO Annate complete CQ, RR, Radiokit, Elettronica Flash (chiedere annata di interesse — Filtri Collins per media a 500kHz. varie larghezze di banda — solo contatti telefonici. Claudio - (FI) - tel. 055.712247 - Mail: *claudio@libero.it*

VENDO CAW 562 STANDARD,PROLUNGA MICROFONO DA 4 METRI PER STANDARD C5600-5608- 'NUOVE ' 15 EURO CAD. Claudio - (TO) - tel. 338.9197501 - Mail: *claudio.spagna@poste.it*

VENDO come nuovo con imballo originale filtro Kenwood CW YG-455CN 455,7 kHz a Euro 120 spedizione postale compresa. Gino - (IM) - tel. 339 3657007 - Mail: *tropiano@uno.it*

VENDO I SEGUENTI ACCESSORI: TS 50, ts 870, ADONIS-508, COME NUOVI COMPLETI DI SCATOLO E MANUALI D'USO, VENDO ANCHE SEPARATAMENTE O SCAMBIO CON ALTRE APPARECCHIATURE. NO PERDITEMPO CONTATTARMI SOLO TELEFONICAMENTE. Sferra - (RM) - tel. 347.6233565 - Mail: *riv.9@libero.it*

VENDO ICOM 706 IN OTTIME CONDIZIONI CON MANUALE E IMBALLO ORIGINALE A EURO 550 TRATTABILI. 73 DE IZ4COY Roberto - (MO) - tel. 335.7270409 - Mail: *iz4coy@libero.it*

VENDO icom ic32e bibanda nuovissimo, con imballi accessori 150 euro trattabilissimi. telefonate Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxx*

VENDO ICOM icw2e completo di shema e manuale charger batteria, 100 euro spese incluse. Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxxxx*

VENDO kenwood tm 741e con 144/430/28MHz in buono stato, i finali sono a posto. Con scatola e accessori. Chiedo 400 euro con spedizione compresa. Posso vendere anche i pezzi separatamente. Vittore - (MN) - tel. 339.1544324 - Mail: *iw2dr@libero.it*

VENDO kenwood tm732e in buono stato, con imballo e accessori, funzione trasponder. Chiedo 300 euro. Vittore - (MN) - tel. 339.1544324 - Mail: *iw2dr@libero.it*

VENDO kenwood ts 50 eu. 450.00 - frg 7 yaesu eu.150.00 - speaker yaesu eu. 50.00 - frg 9600 yaesu eu.150.00- icom SM6 eu 50.00. Il tutto in perfette condizioni, sia estetiche che funzionali. Grazie, Marcello Marcello - (MS) - tel. 338.8754812 - Mail: *marcello.paoletti@tin.it*

VENDO Kenwood TS 870 S 1300 euro, JST 125 650 euro, FT 23 con accessori 110 euro, JST 245 con filtri 1700 euro. NRD 535 D 900 euro. Tutti in ottime condizioni. Andrea - (MI) - tel. - Mail: *vedasdesign@hotmail.com*

VENDO Kenwood TS 950 SD buono stato, con filtri vendo prezzo affare! Drake linea C serie 25.000 con modifiche schema Sherwood (rivelatore a prodotto ed alimentazione) completa noise blanker vendo 750 euro trattabili. Maurizio - I0ooz - (RM) - tel. - Mail: *oozroma@tiscali.it*

VENDO Kenwood TS870SAT perfetto sia esteticamente che elettricamente completo di imballi e manuali a Euro

1150.00. Disponibili foto via mail. Herv@ - (SP) - tel. - Mail: *herve1073@tin.it*

VENDO o preferibilmente scambio con apparato valvolare YAESU FRG 7 con filtro ceramico e squelch. Paolo. Paolo - (TO) - tel. 329.9866355 - Mail: *mopablo@tiscali.it*

VENDO o scambio HALLICRAFTERS S118. Contattarmi preferibilmente per telefono. Paolo - (TO) - tel. 329.9866355 - Mail: *mopablo@tiscali.it*

VENDO per collezionisti RTX DUCATI RT735 37-38MHz in perfette condizioni completo di manuale e schema. 150 euro+spese Antonio - (CH) - tel. - Mail: *xxxxxxxxxxxx*

VENDO PLAYSTATION 2 CON MODIFICA UNIVERSALE, CONSENTE DI LEGGERE CD E DVD ORIGINALI O MASTERIZZATI, COMPLETA DI ACCESSORI: PISTOLA E TELECOMANDO+10 GIOCHI IN REGALO (I MIGLIORI COME GRAFICA) COMPLETA DI SCATOLO ED IMBALLI. SPEDISCO ANCHE Giuseppe - (RM) - tel. 3476233565 - Mail: *riv.9@libero.it*

VENDO president grant AM/FM/SSB con sk 45 metri condizioni da vetrina 200 euro trattabili. telefonate Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxx*

VENDO ricetrasmettitore Alinco dj-c4 uhf tipo carta di credito digitale,completo di manuale,imballo,carica batteria al litio provvisto di ponti,custodia trasparente, cedo a 95 euro+spese postali. Vincenzo - (TO) - tel. 347.2428772 - Mail: *allradio@libero.it*

VENDO ricetrasmettitore base Icom ic-21 144-148MHz - fm completo di doppio vfo esterno vf 221 funzionante cedo a 70 ,00 euro+spese spedizione Vincenzo - (TO) - tel. 347.2428772 - Mail: *allradio@libero.it*

VENDO RTX base 144-145Mhz all mode icom IC201 da riparare, chiedere per prezzo e informazioni a riguardo il guasto. Francesco - (CH) - tel. - Mail: *dan.fran@tiscali.it*

VENDO rtx cb am/ssb/fm president jackson in condizioni ottime 200 euro trattabili Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxx*

VENDO rtx palmare bibanda ICOM ICW2E manuale schema charger scatola originale 100 euro+spese. Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxxxxxxxxx*

VENDO rtx VHF nautico Labes Sirio multi sd-60, 60 euro Antonio - (CH) - tel. 329.4922192 - Mail: *xxxxxxxxxxx*

VENDO RTX VHF STANDARD SRC-26MB 12ch 10 W completo più suo VFO esterno RX-TX SR-CV100, tutto perfetto, da collezionista. 135 Euro. Roberto IK1EVQ Roberto - (TO) - tel. - Mail: *romandir@libero.it*

VENDO RX National HRO 500 - RX profess. stato solido Electrometrics EMC25 AM,FM, 20-1000 MHz in 5 bande con manuale - Generat. HP8640B opzione 323 -Analizz. di spettro 140T con cassetti 8553L e 8552A - contatti solo telefonici. Claudio - (FI) - tel. 055.712247 - Mail: *claaudio@libero.it*

VENDO scanner icom icr-100 praticamente nuovo imballo accessori 350 euro trattabili. Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxx*

VENDO strumento della Hansen misuratore di swr scritta on air strumento indicatore di potenza in watt indicatore di modulazione e misuratore di campo molto bello cedo a 55,00 euro +spese spedizioni Vincenzo - (TO) - tel. 347.2428772 - Mail: *allradio@libero.it*

VENDO Tasti telegrafici Bencher verticale cromato, nuovo e tasto J-38 su base in legno pregiato. Micro Mc-85 Kenwood in ottimo stato. Valuto permuta con accordatore Hf tipo At230 oppure Magnum Mt800dx. Massimo IT9VMQ - 347.2634439 Massimo - (PA) - tel. 0921.421765 sera - Mail: *it9vmq@libero.it*

VENDO TS-850 KENWOOD COME NUOVO!! ADONIS 508, MC 80 KENWOOD,TS -50 KENWOOD VENDO ANCHE SEPARATAMENTE.TUTTO IN OTTIMO STATO,SPEDISCO ANCHE.CONTATTARMI SOLO AL 347/6233565 Giuseppe - (RM) - tel. 347 6233565 - Mail: *riv.9@libero.it*

VENDO Vendo causa inutilizzo rtx Elcos 1W 25 W tutti i canali Nautici Omologato non usato da più di 3 anni Euro 80 trattabili Massimo - (RO) - tel. 0425 63023 - Mail: *niosid@libero.it*

VENDO Vendo coppia LPD DJS40CQ GIA' MODIFICATI PERFETTI A 200 EURO PIU' SS VENDO ANCHE SEPARATI VENDO ACCORDATORE DIWA CNW 420 PERFETTO DA VETRINA CON IMBALLO A 250 EURO COMPRESE SS PAG. CON VAGLIA O BONIFICO Corrado - (TO) - tel. - Mail: *corrado157@interfree.it*

VENDO o scambio con rx a sintonia continua 0 - 30 Mhz(ssb) Ricevitore Yaesu frd x 400 NUOVO con manuali e schema usato pochissimoam, Usb Lsb Cw dec. Packet ricezione bande 160,80,40,15,6 e 2 metri per euro 240//// Massimo - (RO) - tel. - Mail: *niosid@libero.it*

VENDO vendo rtx ICOM IC2500E bibanda veicolare praticamente nuovo usato pichissimo. 300 euro trattabili Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxx*

VENDO Vendo Sommerkamp mod. FT 277 B in ottime condizioni, con valvole 80 % . Chiedo 250 Euro. Ivan 348/7609038 Ivan - (CR) - tel. - Mail: *ivancano@inwind.it*

VENDO watmetro rosmetro daiwa 550 200W 50 euro Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxx*

VENDO Yaesu ft897, un mese di vita comprato solo per curiosità cedo a 1150 Euro, 200 in meno del nuovo. Completo di tutto, scatola, manuale, garanzia, ecc. No permute. Stefano - (VA) - tel. 347.1393889 - Mail: *iz2dob@inwind.it*

CERCO Accordatore Hf tipo Kenwood AT-230 oppure Magnum MT-800 Dx.Offro tasti cw Bencher,J-38 con base in legno pregiato e manipolatore elettronico iambic. Massimo IT9VMQ - 347.2634439 Massimo - (PA) - tel. 0921.421765 - sera - - Mail: *it9vmq@libero.it*

CERCO ft 897, ft857 yaesu compro contanti . Leon - (RA) - tel. - Mail: *casaccia2@inwind.it*

CERCO microfono da palmo TURNER NC350C contattarmi via e-mail o cellulare. tnx bob j. Roberto - (TO) - tel. 333-6147723 - Mail: *i1baw@yahoo.it*

CERCO per Kenwood TM741E moduli serie UT220S, UT144D, UT50S, UT28S, TSU7. Fax 0113972421. Giovanni - (TO) - tel. 336.214540 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Schema elettrico e manuale del Ponte Radio Ripetitore " *STORNO CQF 612* ". Pago contanti + s.p. o scambio con altri schemi e manuali. Massimo - (TP) - tel. - Mail: *satek@ion.it*

COMPRO FT-100D usato, funzionante in buone condizioni e non manomesso. Antonio in La Spezia cell. 3496631670. Antonio - (SP) - tel. - Mail: *adibe@inwind.it*

COMPRO Icom IC R10 e Kenwood TS 50. Andrea - (MI) - tel. - Mail: *vedasdesign@hotmail.com*

SCAMBIO apparato ERE HF200 completo di alimentatore (apparato a bande con 11/45m) con ricevitore scanner. Marco - (SA) - tel. 348.6030095 - Mail: *framar_30020@yahoo.com*

CALENDARIO MOSTRE MERCATO 2003
Radiantismo & C.

LUGLIO

5-6 Cecina (LI)
19-20 Locri (RC) - 14a Mostra Mercato

AGOSTO

29... Berlino - IFA Salone Mondiale dell'Elettronica di Consumo (fino al 3 sett.)

SETTEMBRE

...3 Berlino - IFA Salone Mondiale dell'Elettronica di Consumo (dal 29 agosto)
6-7 Montichiari (BS) - 21.a Mostra
6-7 Piacenza - Milipiacenza - Fiera - Tel. 02.90631759 da confermare
6-7 Vetulonia (GR) - Trentennale Club Historica - Tel. 051.346262 da confermare
13 Marzaglia (MO) XXX Ed. "Il Mercatino"
13 Moncalvo (Asti) - VIII Ed. Mercatino
13-14 Bologna - Mostra mercato di Militaria - Tel. 051.461100
13-14 Piacenza - 30.a Teleradio 2003
13-14 Costalovara - Renon (BZ) - 5.a ed. "Digital & radio comunications" org. I-link Packet Radio Group www.i-link.it
20-21 Rimini - Expo Radio Elettronica
20-21 Macerata 17.a Mostra Mercato Nazionale dell' Elettronica Applicata
20-21 Monterotondo (RM)
27-28 Gonzaga (MN) - Mostra Mercato del Radioamatore

OTTOBRE

2-4 Vicenza Sat
3-5 Ancona - Elettronika, Tecnologie, Prodotti e Servizi
4-5 Novegro (MI) - 26° RADIANT
11-12 Sassuolo (MO) - Mostra mercato di Militaria
11-12 Tito Scalo Potenza - 7a Mostra Fiera Mercato
11-12 Bologna
18-19 Faenza (RA) - Expo Radio Elettronica
18-19 Roma - Militaria e dintorni - Mostra mercato di Militaria - Tel. 338.7460356
25-26 Bari - Mostra Mercato del Radioamatore
25 Scandicci (FI) - XXV Mostra - ARI Scandicci.
Udine - EHS - Militaria data da definire

NOVEMBRE

1-2 Novegro (MI) - Militalia - Mostra mercato di Militaria - Tel. 02.70200022
1-2 Ancona - Mostra Mercato Radiantistica Elettronica, Collezionismo e Disco
1-2 Bologna - Mostra commemorativa I Guerra Mondiale - Tel. 051.461100
1-2 Ferrara data da confermare
8-9 Erba (CO) - 13.a ed. ABC Elettr. e Comunicazioni
22-23 Pordenone - Mostra Mercato del Radioamatore
29-30 Pescara - Mostra Mercato del Radioamatore
29-30 Bologna - Militaria - Tel. 051.461100
Padova - Tuttinfiera data da definire

DICEMBRE

6-8 Forlì - 19.a ed. Grande Fiera dell'elettronica
13-14 Civitanova Marche (MC)
13-14 Terni
13-14 Forlì - Miliforlì - Mostra mercato di Militaria - Tel. 02.90631759
20-21 Genova - 23° MARC

ANTENNE

VENDO Antenne Yagi a 5 e 6 elementi. Costruzione in acciaio inox. Vendo a 60 euro l'una. Guido - (BO) - tel. - Mail: *guinesbo@libero.it*

CERCO Antenna d'occasione in buone condizioni tipo: Comet CDS 180; ICOM AH 7000 o equivalenti. Roberto. Roberto - (TO) - tel. - Mail: *romandir@libero.it*

COMPRO antenna direttiva 432Mhz guadagno min. 10db lunghezza massima 1 metro. va bene anche una bibanda 432/1200Mhz ma con le stess caratteristiche lung.1 metro, min. 10 db Guadagno, fare offerte Antonio - (CH) - tel. - Mail: *sat3000@satellite.it*

MANUALI

CEDO riviste dagli anni 70 - Ground Plane 27MHz, Ground Plane 50MHz, Stilo VHF 5/81 - collinare VHF civile tetto. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Costa Guida pratica del radioriparatore. Dispongo di altri titoli che su richiesta, allegando bollo da Euro 0,77. Invio dettagliate liste. Giuseppe - (VT) - tel. 0761.759444 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO manuali per Surplus USA inglese francese e italiani; Special TM-URC4, Signal Directory German Radio Communication Equipment 1939/1944; Prontuario mezzi delle trasmissioni E.Italiano 1963. Tullio - (UD) - tel. 0432.520151 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO molti libri di Radiotecnica: Ravalico, Il radiolibro, diverse ediz.; L'audiolibro; Radioriparazioni; Strumenti per radiotecnici; Primo avviamento alla conoscenza della radio ecc. Giuseppe - (VT) - tel. 0761.759444 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO The Radio Amateur HandBook (varie annate) Euro 25,00 cad. Vincenzo - (RM) - tel. 347.9476754 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO raccolta completa rivista Break. Tel. ore serali. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

RICEVITORI

OFFRO ricevitore Watkins Johnson WJ-8718 da 5KHz a 30MHz in tutti i modi inclusa ISB assolutamente perfetto 1200e Francesco - (RM) - tel. 065918939 - Mail: *i0zf@yahoo.it*

VENDO alim. HP6247H come nuovo, binocolo nato PZO 7x45 tutto gommato con la sua custodia nuovo. CERCO provavalvole TV10, AVO CT160, TV7D/U, purché in ottime condizioni. Annuncio sempre valido. Raffaele - (CT) - tel. 340.8390196 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO amplificatore lineare valvolare Amp UK, per sei + due metri. Apparecchio fax mai usato, imballato, ancora con scontrino e garanzia Vendo 150 euro. Bbbbb - (BO) - tel. 338.7416742 - Mail: *unicornone1@hotmail.com*

VENDO app. HF praticamente nuovo Kenwood TS570D(G) 800,00 euro. Silvano - (TN) - tel. 338.5389601 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO BARLOW WADLEY XCR-30—PERFETTA TENUTA BENISSIMO VERA RARITA' EURO 700 Claudio - (TO) - tel. - Mail: *claudio.spagna@poste.it*

VENDO Collins 75S3 condizioni ottime vendo 800 Euro. Tel.335467446 ritiro di persona a Roma. Guido - (RM) - tel. - Mail: *guido.pennella@tin.it*

VENDO Geloso G16/6 Rx Transistor OM 35,00 Euro; G257 registratore con micro e valigetta 70,00 euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Kenwood TH78 + accessori Euro 200,00. Yaesu FT23C VHF completo Euro 150,00. Alim. profes. digit. CEP 13,8V 35A reg. Euro 200,00. Alim. ZG 13,8V/25A Euro 150,00. Stefano - (PG) - tel. 328.3620286 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO o scambio ricevitore 0/30MHz Hallicrafters S 118. Paolo. Paolo - (TO) - tel. 329.9866355 - Mail: *mopablo@tiscali.it*

VENDO RADIO RICEVITORE KOYO ANNI 1960 BEN TENUTO COMPARE NEL CATALOGO MARCUCCI 150KHZ-175MHZ AM-FM-CW-SSB CEDO A EURO 150+SPESE SPED. Vincenzo - (TO) - tel. 3472428772 - Mail: *allradio@libero.it*

VENDO Ric. Yaesu FR50B e FRG7 apparati perfetti. Tratto solo di persona. Chiamare solo se interessati, esclusivamente dalle 20 alle 21 e chiedere di Stefano. Stefano - (LU) - tel. 333.8366886 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ricevitore anni 1045÷50 "Hallicrafters S38 N. 4 bande da 0,550-32MHz, N.6 valvole con istruzioni e schemi, funzionante. Euro 200,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ricevitore frdx400 Yeasu am, fm,Usb, Lsb, Cw decodifica packet riceve in 160,80,40,20,15, 6 e 2 metri Nuovo e usato pochissimo con manuali schema vendo per Eur 240/ o scambio con rx anche surplus ssb da 2 a 30 Mhz a stato solido Massimo - (RO) - tel. 0425 63023 - Mail: *niosid@libero.it*

VENDO Ricevitore SIEMENS mod.745E-309B freq. di copertura 255- 525 Kc & 1,5- 30 Mc. completo di mobile. Roberto - (TO) - tel. 0119541270 - Mail: *romandir@libero.it*

VENDO RTx Icom IC 251E 143-148MHz Allmode RTx CB 27MHz omologato 100 canali SSB AM FM RX ADR 3000A 100kHz 2000MHz AM FM SSB CW Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx Racal 17 ultime serie perfetto. Tratto solo di persona. Chiamare solo se interessati, esclusivamente dalle 20 alle 21 e chiedere di Stefano. Stefano - (LU) - tel. 333.8366886 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Scanner Standard AX700 da 50 a 905MHz con display panoramico come nuovo Euro 350,00 (trecentocinquanta). Tel. ore 20.30-21.30. Piero - (FI) - tel. 055.8495715 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Sintoamplificatore Geloso 35W CLB perfetto. Gruppetti di trasformatori di B.F. varie potenze e impedenze Geloso. Chiedere prezzi, sono modesti. Giuseppe - (TP) - tel. 0924.49485 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO solo registratore 40,00 euro; G255S con microfono 75,00 euro; G681 con micro, bobina e valigetta 75,00 euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO stazione SWL composta da: ICOM IC-R7000 25-2000MHz all mode JRC NRD-535 0-30 MHz All mode

Filtro DSP MFJ 784 Antenna Attiva Dressler ARA 2000 Antenna Attiva ARA 60 Alimentatore 12V per DSP e antenne Software Bonito RADIOCOM Antonello - (FI) - tel. 3356674345 - Mail: *swl2369@tin.it*

VENDO STRUMENTO RICEVITORE WANDEL & GOLTHEMANN SPM-15 500HZ—10MHZ DA VETRINA E FUNZIONANTISSIMO ?500,00 Gerardo - (SA) - tel. - Mail: *erwede@tin.it*

VENDO Super G103 ricevitore anni 50 mobile in bachelite OM e 20C schiena rifatta a 100,00 euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Transverter da 11m a 45m Euro 50,00, PRCQ ZG C45 Euro 50,00; CB anni 70 CTE Alan K350 BC, C60, N.2 Zodiac M5026 Euro 60,00. Stefano - (PG) - tel. 328.3620286 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO trasmettitore 1W Port 6 kilometri più VENDO vari altri trasmettitori, kit, montati da 1W a 3W a richiesta. Serietà massima più varie riviste. Antonio - (MI) - tel. 039.835371 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO vero Professionale RFT - EKD-511 Praticamente "NUOVO" Euro 850,00. Carmelo - (AQ) - tel. o864-32891 - Mail: *ik6cco@inwind.it*

CERCO CB President George lineare HF: B1000 Eletr. Sistem. Silvano - (TN) - tel. 338.5389601 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Cerco un ricevitore, anche molto usato e anche non in perfetto stato esterno (graffi o ammaccature)per le bande HF con copertura continua 1Khz-30Mhz, possibilmente molto economico. Tommaso - (RM) - tel. - Mail: *lqobit@tin.it*

COMPRO AOR3000 guasto, in qualsiasi condizioni; adeguata remunerazione Domenico - (TA) - tel. 335.7688201 - Mail: *domenico.astone1@tin.it*

COMPRO transmettitore FM link RVR per frequenza 824 MHz Miki - (HR) - tel. - Mail: *nebo@cg.yu*

STRUMENTAZIONE

CEDO CWR 685/E - TH22 - TH28 - Ducati RT 731/M VHF - Labes Superphone VHF - Base CB Pony - RTx CB Alan K 350. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO Filtro passa banda 50MHz - custodie per palmari - ricaricatori base/parete Rx Sat Nokia. Giovanni - (VA) - tel. 331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO MISURATORE DI CAMPO HANSEN ,WATTMETRO 0-5W 0-50W SPIA SEGNALAZIONE "ON AIR" INDICATORE PERCENTUALE MODULAZIONE,SWR CEDO EURO 30+SPESE SPED Vincenzo - (TO) - tel. 3472428772 - Mail: *allradio@libero.it*

CEDO N.2 Transistor MRF 448 - Rx + Tx laser Nuova El. - Basetta 120ch Springfield - schedine DTV1 - DR1 - TU35/B - UT37 - FTS14 - FVS1. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO registratore video Betamax (da provare) - giradischi Imperial amplificato, Staffe per veicolari - VFO Kenwood 180 - cuffia Vox standard CHP 150. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO RTx VHF Sicrel - Mike base Astral - telaietti V/UHF - filtro KNW YG455/S1 - tappi Bird - schedine 1 tono coder/encoder. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO Rx Sat an./digitale Echostar - LNB per modifica ATV - cavità 10GHz - quarzi vari. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO TESTER ANALOGICO UNIVERSAL AVOMETER SESIBILITA' ALTA,STRUMENTO COME NUOVO DA USARE O DA COLLEZZIONE COMPLETO BORSA ORIGINALE E PUNTALI MISURA 3000V -DC-AC CEDO A EURO 100,00 Vincenzo - (TO) - tel. 3472428772 - Mail: *allradio@libero.it*

VENDO Amperometri da quadro. 1mA e 1A con 0 centrale per cc, nuovi in scatola. Relays OMROM 1-2-3 contatti, bobine da 12-24-220/240v ca cc. Giulio - (GE) - tel. - Mail: *giuliosir@tiscali.it*

VENDO analizzatore di spettro. HP3588A 10HZ—150MHZ in calibrazione Euro 1000 Gerardo - (SA) - tel. 3280898578 - Mail: *erwede@tin.it*

VENDO Analizzatore di spettro Tektronix 2710 1800MHz con tracking incorporato. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO bellissimo GPS con schermo molto grande, circa 6 pollici! Ancora con scontrino e garanzia. Totalm. waterproof, mai usato! Vendo anche la cartuccia a francobollo con tutte le strade e i porti d'Italia! Bbbbb - (BO) - tel. 338.7416742 - Mail: *unicornone1@hotmail.com*

VENDO CAUSA CESSATA ATTIVITA', AL MIGLIOR OFFERENTE, 2 GENERATORI DI SEGNALI HP VALVOLARI HP608A E HP612 CON MANUALI SERVICE. Giancarlo - (AL) - tel. 340-8594441 - Mail: *giancarlo.pozzi@email.it*

VENDO coppia PRC77 con microtelefoni e cassetta pile perfetti escluso antenne 200E Rx aeronautico Collins 51R3 100E fax digitale AN-UXC7 imposta auto il formato al segnale ricevuto nuova 200E. Tel. sera. Michele - (RG) - tel. 333.8653330 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO decoder Comcrypt 4000 Euro 90. Decoder per ricezione film adulti e calcio in diretta Euro 399. Cellulare GSM microspia Euro 250. Bbbbbb - (BO) - tel. 320.2361230 - Mail: *mariapofi@hotmail.com*

VENDO decoder satellite digitale Humax IRCI 5400 Allcam Euro 399. Nokia 9500 Dbox Allcam Euro 199 Nextwave Suc2500 Euro 220. Cam Magic Euro 100. Cam Joker Euro 120. Bbbbb - (BO) - tel. 320.2361230 - Mail: *mariopofi@hotmail.com*

VENDO Ducati mod. RT851-V 6 canali pot. RF 2W con: batt. carica batt. borse e manuale (nuovi) Euro 250,00. Vincenzo - (RM) - tel. 347.9476754 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO filtri Collins (nuovi) F455FA08 (per 7553) Euro 80,00 - F500Y60 (per 51ST) Euro 65,00 - VFO COllins 70K-2 (usato) Euro 160,00 - Coppia W.Talkie VHF (Marini). Vincenzo - (RM) - tel. 347.9476754 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO FLUKE45 doppio multimetro da banco con RS232 probe rf 85RF pinza amperometrica 150A Y8101 tutto come nuovo con manuale e imballo. Gino - (IM) - tel. 339.3657007 - Mail: *tropiano@uno.it*

VENDO Generatore di segnali TRIO AG203 da 10Hz a 1MHz quadra, sinusoidale e attenuatore 0/50dB più "Fine" Uscita max 10V su 600ohm a Euro 70. Telefonare ore pasti. Zona Genova - - (GE) - tel. 3392320726 - Mail: *blackmoon 65@hotmail.com*

VENDO GENERATORE RF HP 8656B 01—990MHZ FUNZIONANTISSIMO E CALIBRATO ?1000,00 Gerardo - (SA) - tel. 3280898578 - Mail: *erwede@tin.it*

VENDO Generatore SWEEP TELONIC Mod.1204 da 0.5 a 500 Mhz A Euro 200. Monitor panoramico LAEL con ingressi XYZ con schermo da 12" a Euro 120. Telefonare ore pasti. Zona Genova - - (GE) - tel. 3392320726 - Mail: *blackmoon 65@hotmail.com*

VENDO HP3580A analizzatore di spettro BF 0-50 KHz risoluzione 1 Hz, ultima serie con display a led in ottime condizioni a buon prezzo. Gino - (IM) - tel. 339 3657007 - Mail: *tropiano@uno.it*

VENDO microfono da base anni 1970 Made USA della Conrac Corporation Model 254 HC nuovo scatolato con garanzie originali Euro 155,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Multimetro a lettura analogica Hickok 1604M con sonda originale 300MHz rete 115 220 n. 11 portate in DCA-DCV 1?5 150mA VI 0,015÷500, N.7 portate AC/ohm. Funzionante Euro 10,00. Angelo - (LU) - tel. 0585.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO multimetro millivoltmetro digitale da banco HP 3478A,calibrato, con supporti laterali per rack, condizioni pari al nuovo, Euro 300,00 + s.p. Flavio - (TO) - tel. 011.4033543 - Mail: *fgat@libero.it*

VENDO Oscillatore/Sweep LX740 e Generatore BF 2Hz-5MHz LX1344 entrambi montati e funzionanti (sono Kit Nuova Elettronica). A richiesta invio foto degli strumenti Marco - (NO) - tel. 335.6857596 - Mail: *memrc@tiscali.it*

VENDO Oscilloscopio digitale TEKTRONIX 2440 banda passante 300 MHz, campionamento 8 bit 500 megasampling, in condizioni perfette, completo di due sonde Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Oscilloscopio KENWOOD CS-1044 40Mhz 2 ch. completo di sonde e imballaggio originale (200?), Frequenzimetro/counter HC-LF1000 10Hz-1GHz (100?)A richiesta invio foto degli strumenti Marco - (NO) - tel. - Mail: *memrc@tiscali.it*

VENDO oscilloscopio Leader LBO-522, 2ch 20MHz, con Service Manual ed una sonda - 200 Euro. Oscilloscopio Unaohm G4001DT B, 2ch 20MHz, con una sonda - 100 Euro. Graziano - (VR) - tel. - Mail: *gbagioni@hotmail.com*

VENDO Ponte reflettometrico HEWLETT PACKARD 11666A per sistemi 8755, 8756, 8757, completo di connettore "short". Frequenza di impiego 10MHz - 18GHz Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Ponte reflettometrico HEWLETT PACKARD 85021B per sistemi 8755, 8756, 8757, Frequenza di impiego 10MHz - 26 GHz, connettori APC 3.5 Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Ponte reflettometrico HP 11666A freq. 10MHz - 18GHz. Frequenz. EIP 548 fino 26GHz, fino 110GHz con mixer esterno HPIB, base tempi ad alta stabilità. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Ponte reflettometrico WILTRON 87A50, banda 2-18GHz, uscita non rivelata, impiegabile con qualsiasi sistema sweep/analizzatore scalare Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Ponte reflettometrico Wiltron 87A50 frequenza 2-18GHz. Ponte reflettometrico Wiltron 97A50 frequenza 10MHz - 18GHz. Ponte reflettometrico HP 85021B freq. 10MHz - 26GHz. Gianpietro - (VI) - tel. 347.2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO Processore DSP e riduttore di rumore CONTEL SP1 (RX-TX) collegabile a qualsiasi apparato radioamatoriale seminuovo con manuale a Euro 120. Telefonare ore pasti. Zona Genova - - (GE) - tel. 3392320726 - Mail: *blackmoon 65@hotmail.com*

VENDO Programmatore Universale Advantech comprensivo di adattatori PLCC, Oscilloscopio Philips 60MHz, Stazione Saldante/Dissaldante.. Tutto il materiale è nuovo di fabbrica. Alessandro - (BA) - tel. 338.9651667 - Mail: *alessandro.loglisci@tecmedia.it*

VENDO RTx Icom ICM1euro nuovo imballato 200 Euro + dipolo HF Sagant MT240X nuovo imballato a 100 euro + lineare ME 800 Magnum da 400W 26/30MHz a 130 euro. Fabrizio - (RM) - tel. 347.8289674 - Mail: *faber_@virgilio.it*

VENDO stazione radioamatoriale completa composta da Kenwood DTS1405S accordatore Kenwood AT230 ali-

ment. Microset PTS125 13,5V 25A max al prezzo di 800,00 Euro trattabili. Luigi - (NU) - tel. 329.0111480 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO TS50 con 1 mese di vita. Comprato presso la ditta Guidetti LU, chiedo Euro 450,00 + spese. Marcello - (BO) - tel. 338.8754812 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Voltmetro elettronico "EICO"a valvola CA,CC,R con sonda a ?30. Coppia valvole 6KD6 della G.E. nuove nelle scatole originali a Euro 40. Telefonare ore pasti. Zona Genova - - (GE) - tel. 339.2320726 - Mail: *blackmoon 65@hotmail.com*

VENDO zona Roma ANT430 doppia polarità profess. USA 40 Euro, Alim. Daiwa 120Mz 10A - PRC6 con alim. interno 50 Euro. Roswat Revex 5kW 70 Euro - PRC9 funz. con alim. micro manuale 80 Euro. Rx Tx CRC9 perfetta completa. Claudio - (RM) - tel. 06.4958394 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Decoder ERA Microreader MK2, Telereader CD670, Vectronic 162, MFJ-462B. Tel. ore serali. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO manopole radio. Giuseppe - (TP) - tel. 0924.49485 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO per Kenwood TM741 e moduli serie UT220S UTI44D, UT50S, UT28S, UT430S, TSU7. Giovanni - (TO) - tel. 336.214540 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO RTx CW QRP: Argonaut 509-515, Heathkit HW9; monobanda 20 mt: Tentec 1320, SW + Wilderness SST, MFJ CUB. Tel. ore serali. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Tektronix 585 -585 a oscilloscopio cerco anche non funzionante o con difetto . Antonio - (BO) - tel. 054295766 - Mail: *filamento@libero.it*

COMPRO Compro oscilloscopi TEKTRONIX anche guasti purche' Completi in ogni parte. Pagamento in contanti. Claudio - (RM) - tel. - Mail: *emili.claudio@tiscalinet.it*

SURPLUS

VENDO Decodifica Dolby surround di nuova elettronica 75 euro e registratore a bobine Geloso funzionante modello 681 (Magnetofoni CASTELLI) 70 euro Giovanni - (MI) - tel. - Mail: *tregl@libero.it*

VENDO perfette stazioni 19 MK II - 19 MK III complete di tutto; ai veri interessati invio foto con E-mail. Auro - (GO) - tel. 3288381983 - Mail: *gvgorizia@libero.it*

VENDO pezzi di ricambio dei ricevitori SIEMENS e311. Carlo - (BO) - tel. 051.504034 - Mail: *carlobianconi@iol.it*

VENDO surplus R105 nuovo nel suo imballo al miglior offerente Antonio - (CH) - tel. - Mail: *anedoto1@excite.it*

VENDO traliccio a cannocchiale, ex esercito u.s.a, funzione torre faro m1 o con mast in duralluminio colore verde militare. Nello - (RA) - tel. 328.2112648 - Mail: *casaccia2@inwind.it*

CERCO ricevitore Racal 1217 in ottime condizioni estetiche ed elettriche. Giorgio - (UD) - tel. - Mail: *gibriosi@tin.it*

CERCO surplus militare vario: RX - Trx - Antenne - Microfoni ecc. Particolare interesse per apparati IRET. Mandare offerte tramite E-mail possibilmente con foto. Grazie Auro - (GO) - tel. 3288381983 - Mail: *gvgorizia@libero.it*

VALVOLE

VENDO coppia 3-500-z AMPEREX Con Placca in grafite. Rinforzate... "NUOVE" nell'imballo originale, Euro 400,00. Carmelo - (AQ) - tel. 0864.32891 - Mail: *ik6cco@inwind.it*

VENDO o SCAMBIO valvole d'epoca Marconi Artur US ecc. Strumenti MFJ, tasti telegrafici e radio Sangen ATS 818, multimetro Soar, SCAMBIO con strumenti RF non surplus. Antonio - (BS) - tel. 030.920381 - Mail: *antonio238@libero.it*

VENDO Stock di circa 210 valvole Nuove ,con relativa scatoletta vendo in blocco a 2,5 Euro cadauna. Francesco - (RM) - tel. 347.9512631 - Mail: *cilfra@yahoo.it*

VENDO un CD ROM contenente migliaia di datasheets di valvole termoioniche, comprese valvole Wehrmacht, schemi applicativi per tipo di valvola, handbook originali d'epoca ecc. al prezzo di 10,00 euro + sp. di sped. Franco - (BO) - tel. 347.0430680 - Mail: *daltani@libero.it*

APPARATI CB

CEDO President Jackson 226 canali, perfetto, euro 100. Midland ALAN 48,come nuovo,(2 mesi)euro 100. Alimentatori 12 volt, 2 - 3 e 7 ampere nuovi. GP VR 6 M SIGMA 27 Mhz, usata come nuova. MANTOVA 5 5/8 27 Mhz nuova ancora imballata. Massimo - (TP) - tel. - Mail: *satek@ion.it*

VENDO ICOM IC 706 e Kenwood TH 79. Contatti via e-mail Angelo - (AG) - tel. - Mail: *archlezza@tin.it*

VENDO molti apparati cb d'epoca anche valvolari. Maurizio - (TE) - tel. 338-6047754 - Mail: *mauriz@adv-com.it*

VENDO Per collezionisti. CB base 23 canali AM + 1 tipo Pony con orologio. Micro e cavo originai e maniglie per uso veicolare. Perfetto sia esteticamente che di funzionamento. Euro 75. William - (PR) - tel. 0521-273458 - Mail: *theywilliam@libero.it*

VENDO RADIONOSTALGICO...!!!! TOKAI TC 500 G PORTATILE 2 CANALI (QUELLO VERDE MILITARE) FUNZIONZIONANTE!!!!! EURO 150 Claudio - (TO) - tel. 338.9197501 - Mail: *claudio.spagna@poste.it*

VENDO Rtx CB President Grant AM/FM/SSB 20W + scheda 45 metri, praticamente nuovo, 180 euro Antonio - (CH) - tel. 329.4922192 - Mail: *xxxxxxxxxxx*

VENDO RTX CB President Jackson, manca solo finale RF, 80 euro più spese trattabili. Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxxxxxxxxx*

VENDO Vendo coppia LPD DJS40CQ GIA' MODIFICATI PERFETTI A 200 EURO PIU' SS VENDO ANCHE SEPARATI VENDO ACCORDATORE DIWA CNW 420 PERFETTO DA VETRINA CON IMBALLO A 250 EURO COMPRESE SS PAG. CON VAGLIA O BONIFICO Corrado - (TO) - tel. - Mail: *corrado157@interfree.it*

VENDO Vendo radio Cb President George, poche ore di lavoro, 40 canali omologato, con possibilità di estensione di banda. Prezzo 250,00 Euro non trattabili. Marco - (TO) - tel. 0121.69826 - Mail: *ik1mtt@libero.it*

VENDO vendo RTX ATLAS 210X da ricondizionare, accordatore DRAKE MN4, rosmentro hf, controlbox per rotore CDE fare offerte Gabriele Gabriele - (CN) - tel. 3474517986 - Mail: *g_mutti@libero.it*

ACQUISTO CB ELBEX CH80. CERCO APPARATI CB DELLA VOICE. PAGO BENE ANCHE SE ROTTI E KO!!. VENDO AMPLIFICATORE PER SEI E DUE METRI DELLA AMP UK, VALVOLARE, PERFETTO. Cristian - (RM) - tel. 338.7416742 - Mail: *unicornone1@hotmail.com*

CERCO apparati Cb Lafayette Telsat ssb25 - Pearce Simpson Simba-Bengal - Sbe Catalina-Coronado. Franco - (BR) - tel. - Mail: *lip3025@iperbole.bologna.it*

COMPRO apparati CB Elbex CH80; apparati CB della Voice; anche KO, non funzionanti. Pago bene! Bbbbb - (BO) - tel. 338.7416742 - Mail: *unicornone1@hotmail.com*

HIFI

VENDO Convertitore RF in 2000÷9000MHz, out 1000÷2000MHz, Euro 150, Microspia ambientale/telefonica VHF/UHF 20mW, Euro 150. - (BO) - tel. 348.7212615 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Tx audio video ATV AM/FM PLL banda 250÷2700MHz 0,5÷4W Euro 320. Rx A/V ATV FM banda 900÷2050MHz AL12V Euro 160. Tx A/V ATV FM banda 9÷12GHz, 10mW Euro 250. Bbbbb - (BO) - tel. 348.7212615 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO amplificatore integrato JVC AX-V8 nuovo o in ottime condizioni. Rossi - (MI) - tel. - Mail: *ale_mao@libero.it*

ALTRO

OFFRO OFFRO TELEFONO CELLULARE PER AUTO A VALIGETTA NOKIA,SISTEMA VIVA VOCE INCORPORATO .VERAMENTE BELLO!POTENZA 5WATT! IDEALE PER MERCEDES,IMBARCAZIONI,ROULOTTES,CAMPERS!VENDO A 200 EURO! Salvo - (TA) - tel. - Mail: *biosistem@virgilio.it*

OFFRO OFFRO TELEFONO CELLULARE PER AUTO A VALIGETTA NOKIA,SISTEMA VIVA VOCE INCORPORATO .VERAMENTE BELLO!POTENZA 5WATT! IDEALE PER MERCEDES,IMBARCAZIONI,ROULOTTES,CAMPERS!VENDO A 200 EURO! Salvo - (TA) - tel. - Mail: *biosistem@virgilio.it*

OFFRO Portatile compaq presario1200 intel celeron 600Mhz ram 126mb hd 4,8gb schermo13 dual scan cd rom modem 56k floppy 2usb touch pad cd di ripristino win me office 2000 borsa come nuovo 460 e Francesco - (RM) - tel. 065918939 - Mail: *i0zf@yahoo.it*

VENDO divisore induttivo 500kHz-60MHz per collegare due RX ad un'antenna o misure di IMD, caratteristiche tecniche a richiesta, a 18 euro. Massimo - (CO) - tel. - Mail: *maxim33@tiscali.it*

VENDO filtro notch 88-108MHz per ricevitori e RTX VHF-UHF, attenuazione banda 88-108 40dB,perdita fino a 950MHz rmin.1dB,info dettagliate a richiesta, a 22 euro. Massimo - (CO) - tel. - Mail: *maxim33@tiscali.it*

VENDO LASER ELIO NEON ALTA POTENZA COLORE ROSSO 100mW COMPLETO DI ALIMENTATORE E SCATOLE. EFFETTI LUCE A DUE MOTORI CON FIGURE PREPROGRAMMATE E PSICHEDELICO COMPLETO DI MOTORI E SPECCHIETTI. VENDO 600 Euro Andrea - (BO) - tel. 051.585392 - Mail: *andrea.dini@fastwebnet.it*

VENDO lettore DVD per Playstation 2, Raffaele. Raffaele - (BZ) - tel. 333-4048032 - Mail: *randreano@libero.it*

VENDO moduli ibridi RF BGY36 e BGY32, da smontaggio ma testati ok, a 20 euro cadauno. Massimo - (CO) - tel. - Mail: *maxim33@tiscali.it*

VENDO orologi, GPS, visori - raggi-X, contatori geiger, puntatori laser ed altro materiale nuovo e surplus. Bbbbb - (BO) - tel. 329.0045888 - Mail: *marinoluciani@hotmail.com*

VENDO PC portatile 386 Toschiba T1850, tnc della Hardsoft product. Prezzo interessante, ottimo per trasmissioni Packet radio Gabriele - (CN) - tel. 3474517986 - Mail: *g_mutti@libero.it*

VENDO RTX CB all mode President grant con sk 45 metri condizioni da vetrina mai riparato, fare offerte. Francesco - (CH) - tel. - Mail: *dan.fran@tiscali.it*

VENDO rtx labes nautico onologato perfetto + RTX labes supefone VHF 150mhz + 2 obiettivi tokina nuovi attacco olympus OM. tutto in blocco 190 euro +spese Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxxxxxxx*

VENDO rtx r105 sovietico nuovo 60 euro Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxxxxxxxxx*

VENDO visore notturno Euro 199, coltelli multiuso torce speciali, giubbotti antiproiettili, spray antiaggressione, grimaldelli, telemetri, binocoli, metaldetector, bussole. Bbbbb - (LO) - tel. 329.0045888 - Mail: *marinoluciani@hotmail.com*

CERCO Cerco gruppo di continuità (UPS), almeno 1000 VA, preferibilmente di tipo on-line. Andrea - (BO) - tel. - Mail: *fooley_22@hotmail.com*

CERCO Palmare PALM serie III (IIIc IIIe IIIxe...) anche guasto e mancante di accessori ma con vetro e display integri per recupero parti. Contattare in casella email. Luca - (MI) - tel. - Mail: *virmalus@inwind.it*

COMPRO decoder satellitare, fare offerte. Francesco - (CH) - tel. - Mail: *dan.fran@tiscali.it*

COMPRO se qualcuno ha un porta pile BT9 per TH79E, mi telefoni, sono interessato . Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxx*

SCAMBIO BARCA IN LEGNO PERFETTA, LUNGA 4,5 METRI, SENZA MOTORE, CON APPARATO RADIOAMATORIALE!! LA BARCA E' PERFETTA, FUNZIONALE E BELLISSIMA! VERO AFFARE!!! Giuseppe - (ME) - tel. - Mail: *unicornone1@hotmail.com*

SCAMBIO contenitore pile BP90 e custodia per ICW2E con due obiettivi Tokina nuovi attacco olympus. Antonio - (CH) - tel. - Mail: *anedoto1@excite.it*

inserimento annunci OnLine su: www.elettronicaflash.it/mercatino/

Il Mercatino Postale è un servizio gratuito al quale non sono ammesse le Ditte. Scrivere in stampatello una lettera per ogni casella (compresi gli spazi).Gli annunci che non dovessero rientrare nello spazio previsto dal modulo andranno ripartiti su più moduli. Gli annunci illeggibili, privi di recapito e ripetuti più volte verranno cestinati. Grazie per la collaborazione.

Compilare esclusivamente le voci che si desidera siano pubblicate.

Nome ______________ Cognome ______________

Indirizzo ______________

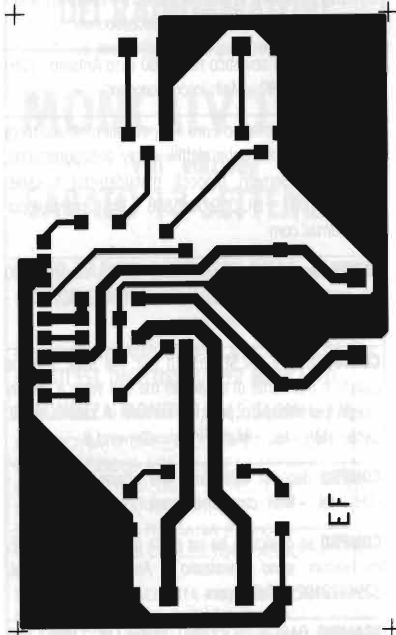
C.A.P. ______ Città ______________

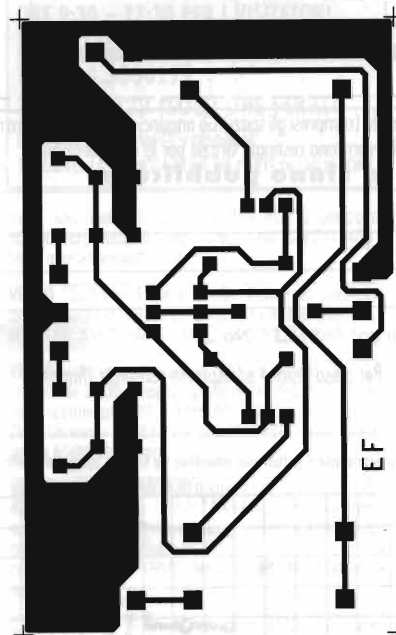
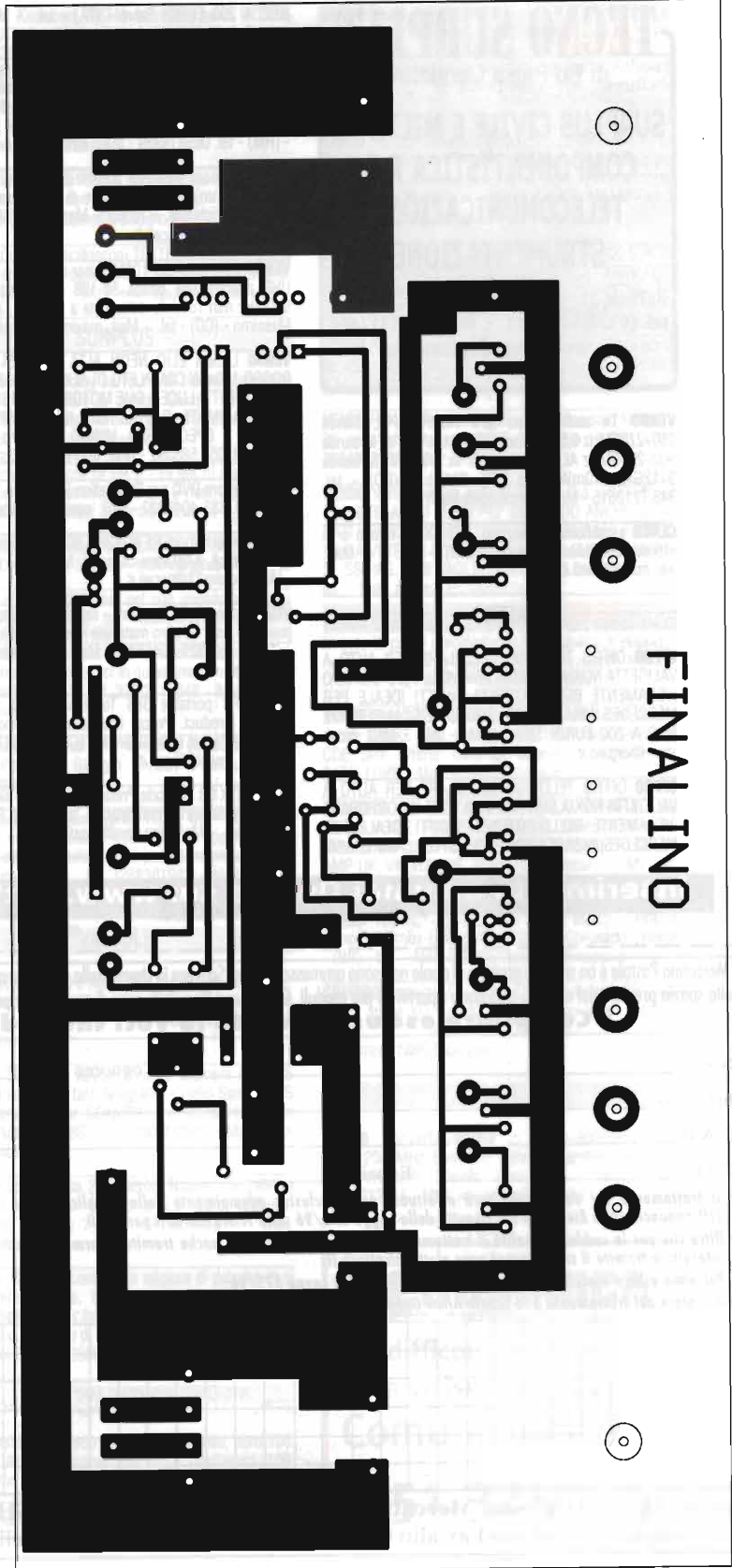
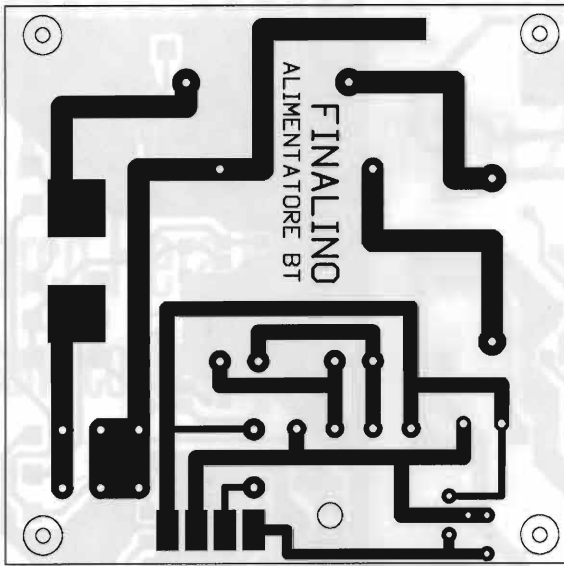
Tel n° ______ E-mail ______ Abbonato: Sì ❑ No ❑ **Riv. n°229**

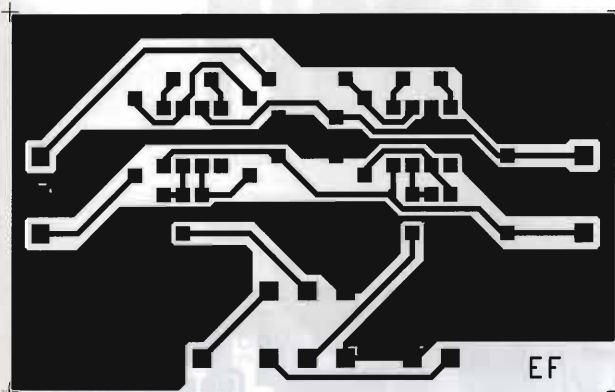
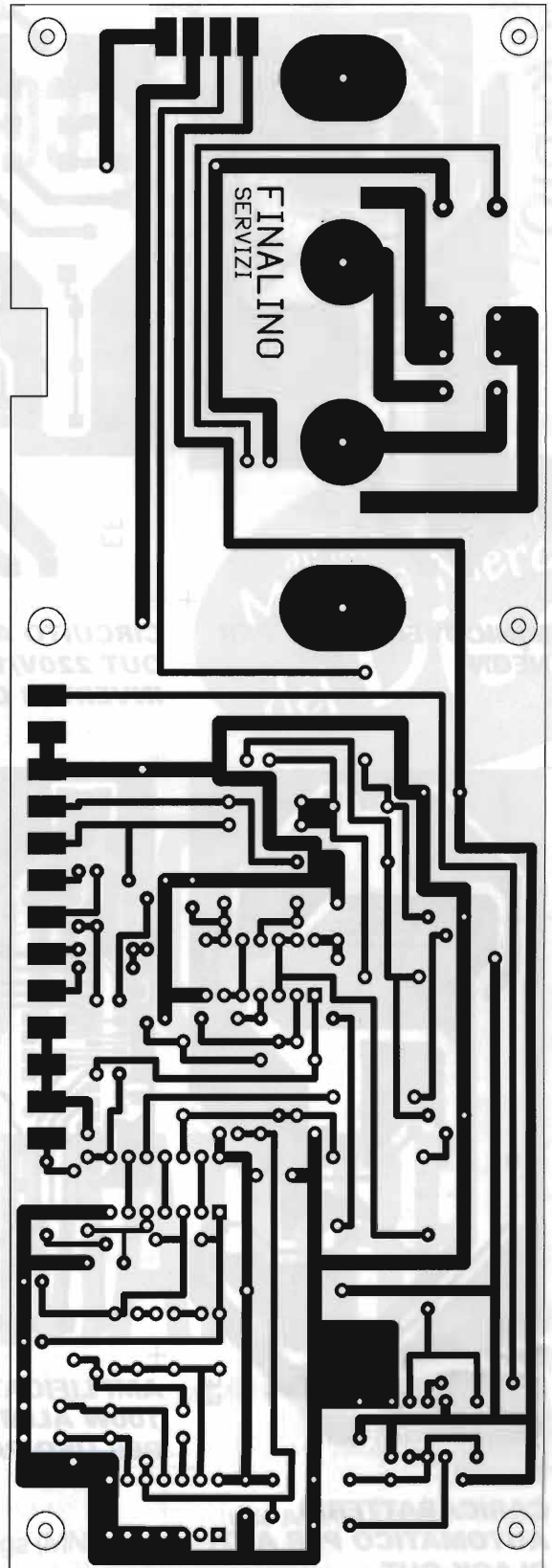
Per presa visione ed espresso consenso *(firma)*

- *Il trattamento dei dati forniti sarà effettuato per l'esclusivo adempimento della pubblicazione dell'annuncio sulla Rivista, e nel rispetto della Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali;*
- *Oltre che per la suddetta finalità il trattamento potrà essere effettuato anche tramite informazione interattiva tramite il sito Internet www.elettronicaflash.it;*
- *Potranno essere esercitati i diritti di cui all'art. 13 della Legge 675/96;*
- *Il titolare del trattamento è lo Studio Allen Goodman S.r.l.u.*

Ove non si desiderasse il trattamento interattivo via Internet barrare la casella ❑

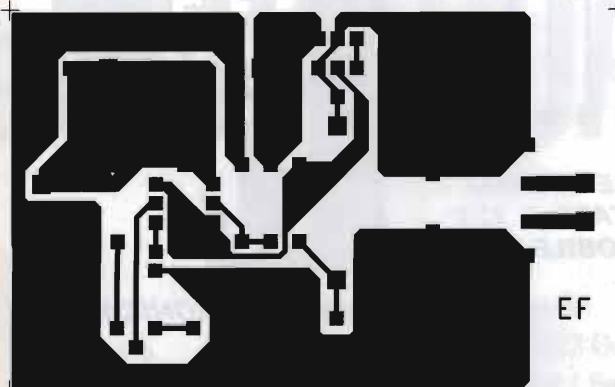
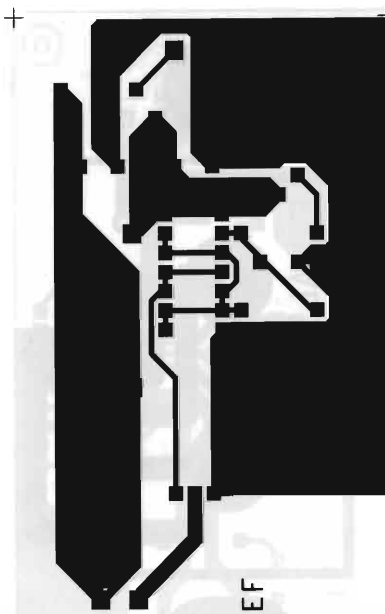
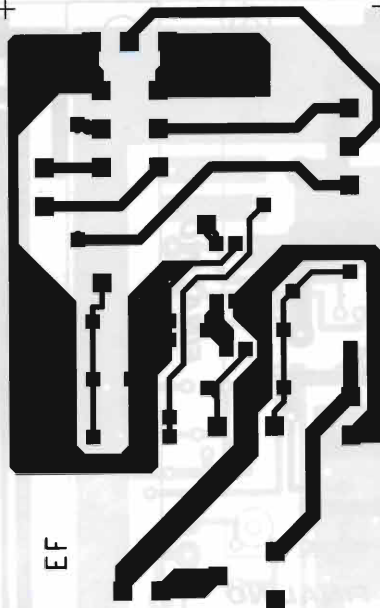
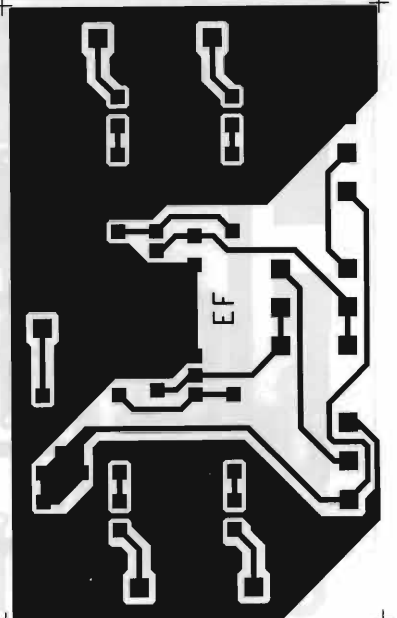
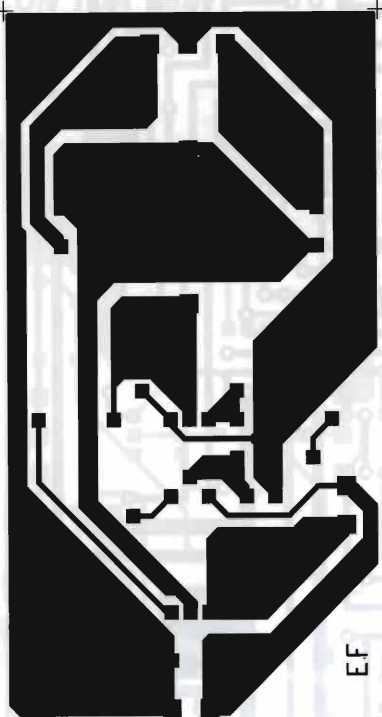
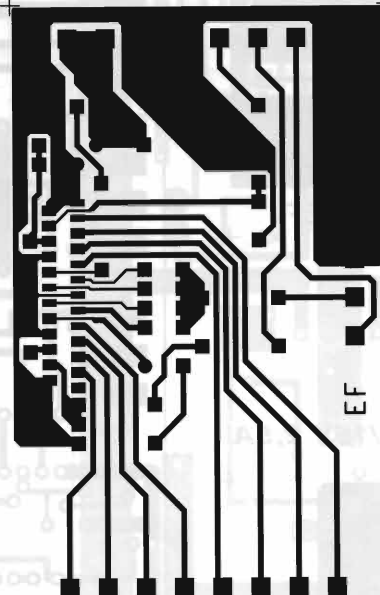
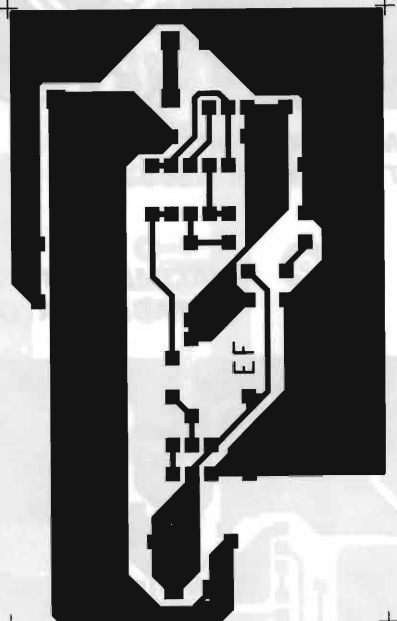
spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale - c/o Elettronica FLASH- via dell'Arcoveggio, 118/2 - 40129 Bologna**, oppure inviare via Fax allo **051.32.85.80** o inoltrare via e-mail all'indirizzo **redazione@elettronicaflash.it**

FINALINO

AMPLISTEREO PER HI-FI DOMESTICO 30W+30W CON TDA 1521

BOOSTER DI LINEA AUDIO

FINALINO

FINALINO

AMPLIFICATORE CUFFIE STEREO CON NE5534

ALIMENTATORE STABILIZZATO 3/15V 2,5A

FINALINO
SERVIZI

FINALINO

MINICOVERTITORE PER NEON

CIRCUITO ANTI BLACK-OUT 220V/12V PER INVERTER COMMERCIALI

STEREO FADER AUTOMATICO

CARICABATTERIA AUTOMATICO PER ANTI BLACK-OUT

AMPLIFICATORE STEREO 100W ALIMENTATO A 12V PER USO PA MOBILE

SIRENA ELETTRONICA

elettronica flash

n° 229 - Luglio/Agosto 2003

Editore:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via Chiesa, 18/2°
40057 Lovoleto (Bologna)

Redazione ed indirizzo per invio materiali:
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051 325004 - Fax 051 328580
URL: **http://elettronicaflash.it**
E-mail: **elettronicaflash@elettronicaflash.it**

Fondatore e Direttore fino al 2002:
rag. Giacomo Marafioti

Direttore responsabile:
Lucio Ardito, iw4egw

Grafica e impaginazione:
Omega Graphics snc - Via Ferrarese 67 - Bologna

Disegni degli schemi elettrici e circuiti stampati:
Alberto Franceschini

Stampa:
Cantelli Rotoweb - Castel Maggiore (BO)

Distributore per l'Italia:
DeADIS S.r.l. - V.le Sarca, 235 - 20126 Milano

Pubblicità e Amministrazione:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051.325004 - Fax 051.328580

	Italia e Comunità Europea	Estero
Copia singola	€ 4,00	
Arretrato (spese postali incluse)	€ 8,00	
Abbonamento "STANDARD"	€ 38,00	€ 52,00
Abbonamento "ESPRESSO"	€ 52,00	€ 68,00
Cambio indirizzo	gratuito	

Pagamenti:
Italia - a mezzo c/c postale n° 34977611 intestato a:
Studio Allen Goodman srlu
oppure Assegno circolare o personale, vaglia o francobolli

Indice degli inserzionisti

Risposte ai Quiz di autovalutazione relativi alla monografia "Le Caratteristiche dei Ricevitori" di Mario Held, I3HEV.
sesta parte - "i ricevitori a conversione diretta":
1:C, 2:B, 3:B, 4:B, 5:B, 6:C.